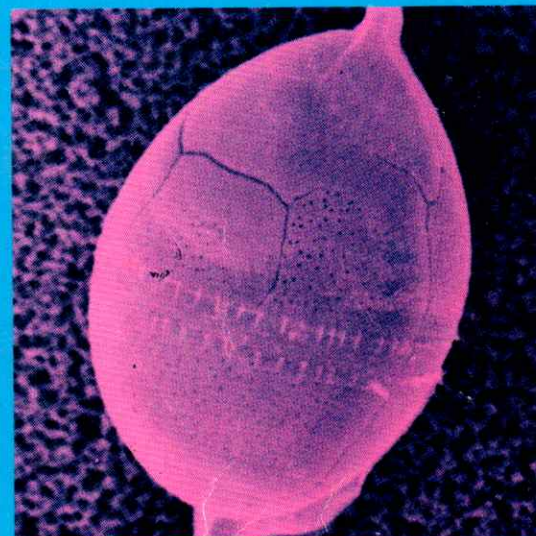
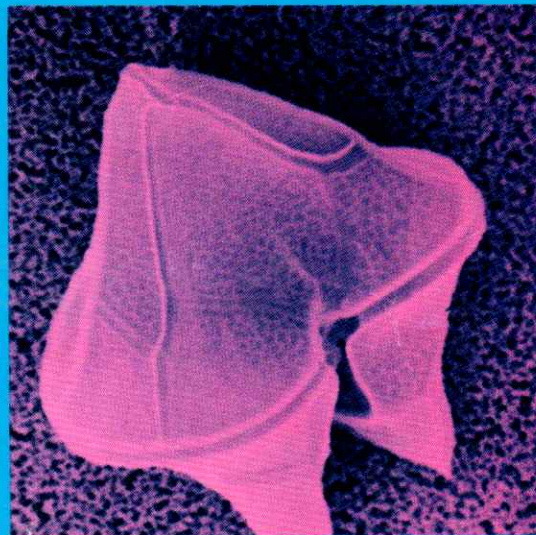
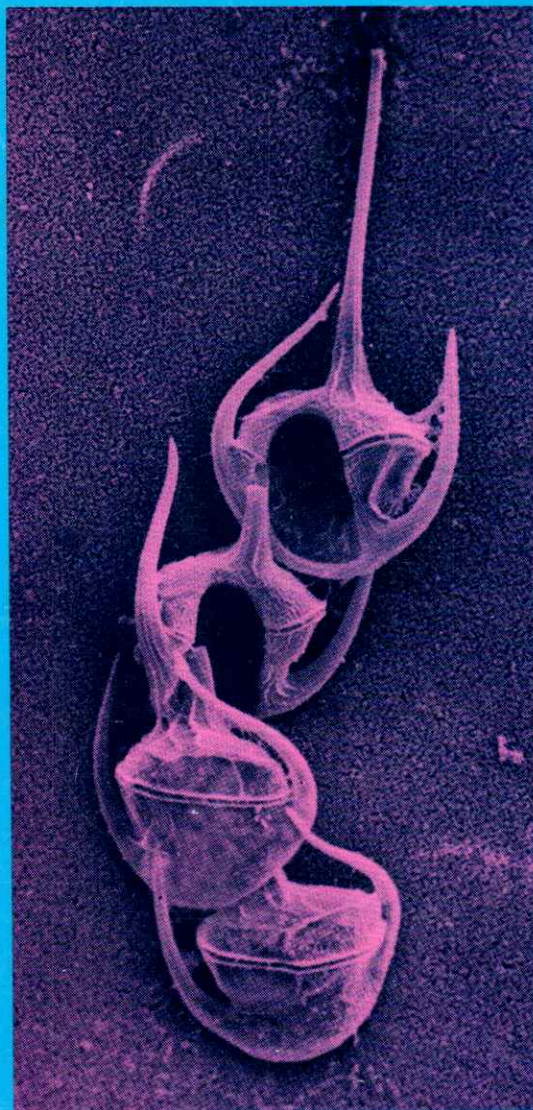




FONDO NACIONAL
DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS

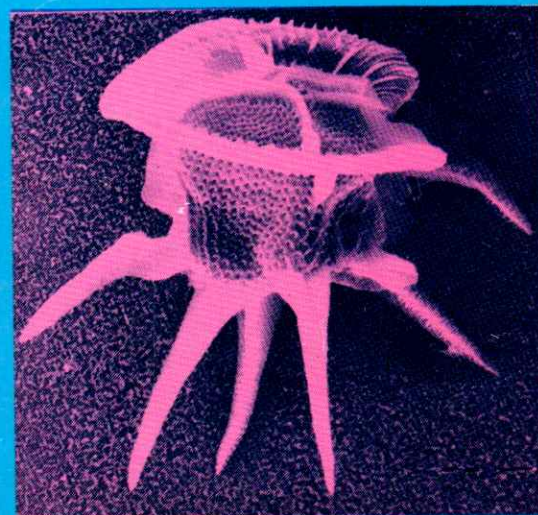
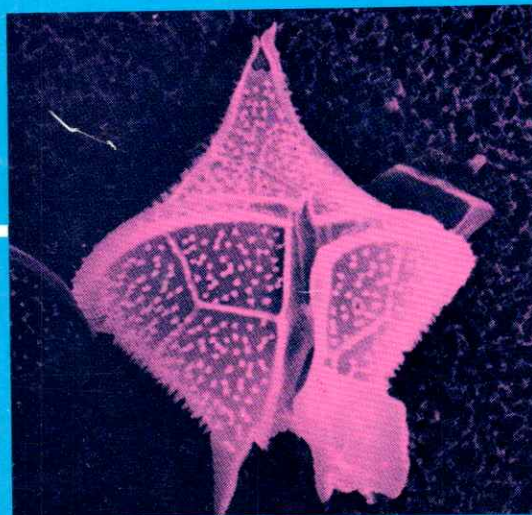


DINOFLAGELADOS

DE LA REGION NORORIENTAL DE VENEZUELA

Amelia La Barbera Sánchez

SERIE A



LIBRARY

LA BARBERA SANCHEZ, AMELIA. 1993. Dinoflagelados de la Región Nor Oriental de Venezuela.
Cumaná, Ven. FONAIAP - Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Sucre.
98 p. SERIE A.

ISBN: 980-317-049-5

OMAR COLMENARES



FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
DEL ESTADO SUCRE

Dinoflagelados de la Región Nor Oriental de Venezuela

Amelia La Barbera Sánchez*

* Investigador - FONAIAP. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Sucre. Cumaná

SERIE A

Contenido

Agradecimiento	5
Prólogo	7
Introducción	9
Morfología de los Dinoflagelados	11
Teca	12
Flagelos	13
Metodología	14
A. Microscopio Optico	14
B. Microscopio Electrónico de Barrido (MEB)	15
Estudios Sistemáticos	16
Clasificación	17
Descripción de Especies	23
Glosario de Términos	83
Lista de Especies	88
Bibliografía	89

Agradecimiento

La autora expresa su agradecimiento al Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), por el financiamiento otorgado para la publicación de este trabajo.

Así mismo agradece a los profesores Elvira Ferraz de Reyes y Gregorio Reyes Vásquez, de la Universidad de Oriente, la orientación y asesoría que le brindaron para la realización de su Tesis de Maestría, de la cual proviene gran parte del material fotográfico e información que se presenta en esta publicación, así como por la revisión del manuscrito.

A los doctores Susan Thai de Díaz y Mitsuo Ogura, directores de los centros de Microscopía Electrónica de la UDO y UCV, respectivamente, por su valiosa cooperación y orientación para la realización de las observaciones al microscopio electrónico y preparación de las micrografías.

Al señor Adonay Pernía por la elaboración del material fotográfico.

A sus hijos, quienes en todo momento le apoyaron para seguir adelante su elaboración y a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron en hacer posible la realización del mismo.

Prólogo

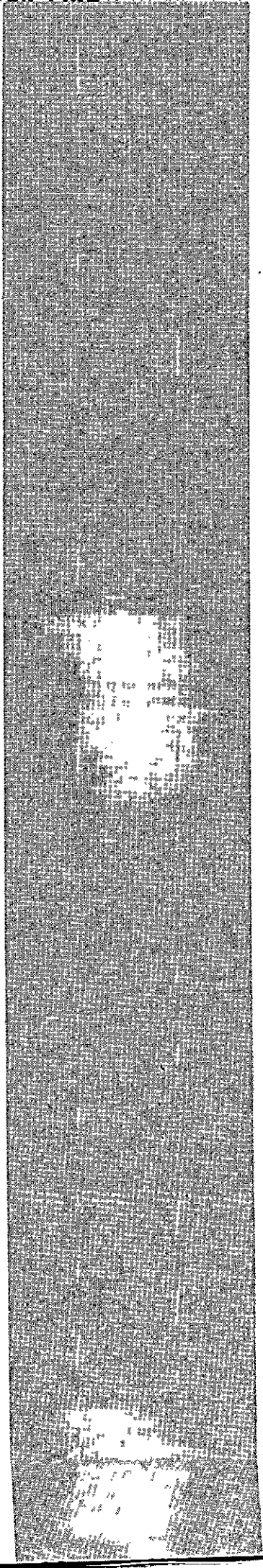
Los dinoflagelados planctónicos marinos del Caribe sur—oriental han sido estudiados por investigadores, tanto extranjeros como venezolanos: entre ellos merecen citarse los trabajos de Margalef (1965), Halim (1967), Ferraz-Reyes *et al* (1979, 1985), Reyes—Vásquez *et al* (1979, 1991), La Barbera Sánchez *et al* (1984, 1991), ya sea como parte de los estudios generales sobre el fitoplancton o referidos a unas pocas especies con propiedades toxigénicas; sin embargo, los estudios taxonómicos son relativamente escasos y de poca ayuda para los investigadores que precisen realizar identificaciones de las especies en muestras de plancton de aguas tropicales. El artículo de Halim (1967), si bien presenta descripciones de numerosas especies colectadas en la región nororiental de Venezuela, ellas son, en la mayoría de los casos, incompletas y sus ilustraciones poco claras, lo cual dificulta realizar una identificación confiable de los especímenes que se observan.

En el transcurso de los últimos años, investigadores de la Universidad de Oriente han realizado expediciones en el área, contribuyendo a la recolección de un valioso material de las comunidades fitoplanctónicas marinas. Los dinoflagelados presentes en esas muestras han sido estu-

diados por la bióloga Amelia La Barbera Sánchez, quien empleando técnicas de microscopía electrónica ha contribuido a esclarecer la posición taxonómica de varias especies, con base en la observación de detalles morfológicos difíciles de visualizar empleando las técnicas de microscopía convencional. Resultado de estos esfuerzos es el trabajo que nos presenta, en el cual se incluyen micrografías de cincuenta y ocho especies, conjuntamente con esquemas ilustrativos de la morfología general de los dinoflagelados y de los criterios que se han establecidos para su identificación. Indudablemente no es un trabajo exhaustivo, es tan sólo el inicio de una serie destinada a proporcionar a los estudiosos del plancton una guía funcional y práctica para la identificación de tan importantes componentes de las comunidades planctónicas marinas.

Gregorio Reyes Vásquez
Cumaná, julio de 1991

Nota: Las referencias bibliográficas citadas se incluyen en la correspondiente sección de la publicación.



Introducción

Los dinoflagelados constituyen un grupo heterogéneo de microorganismos, cuyas especies presentan diversas formas y se encuentran distribuidas en todas las aguas del mundo. Están muy bien adaptadas a su medio ambiente, aunque presentan gran sensibilidad a las variaciones del mismo, por esta característica se les usa como indicadores de masas de agua (Graham 1942; Wood, 1954; Taylor, 1976). Ocupan una amplia variedad de microambientes, dentro del habitat acuático. Presentan representantes de diversos tipos de ecosistemas acuáticos (salobres, marinos y dulceacuícolas) exhibiendo requerimientos nutricionales altamente variables. En el grupo se encuentran especies autótrofas al lado de otras que son heterótrofas ya sea de vida libre o asociadas como simbioses o parásitos.

De especial interés biológico son los simbioses de polipos coralinos y los parásitos de invertebrados, peces, macroalgas, protozoos y otros dinoflagelados.

Son organismos eucarióticos unicelulares miembros de la división *Pyrrophyta*, su tamaño varía desde 0,01 mm hasta 2 mm. Durante la fase vegetativa y en la mayoría de las formas de reproducción presentan dos flagelos desi-

guales y un núcleo con cromosomas permanentemente condensados. En el grupo se incluyen aproximadamente 1 200 especies representadas por más de 130 géneros. Alrededor de 30 son toxigénicas diferenciándose de las inocuas por ser todas fotosintetizadoras, generalmente estuarinas o neríticas. Son capaces de producir un estadio quístico a partir del cual se desarrollan poblaciones monoespecíficas. Las sustancias tóxicas producidas pueden ser hidrosolubles o liposolubles (Tindall, 1984).

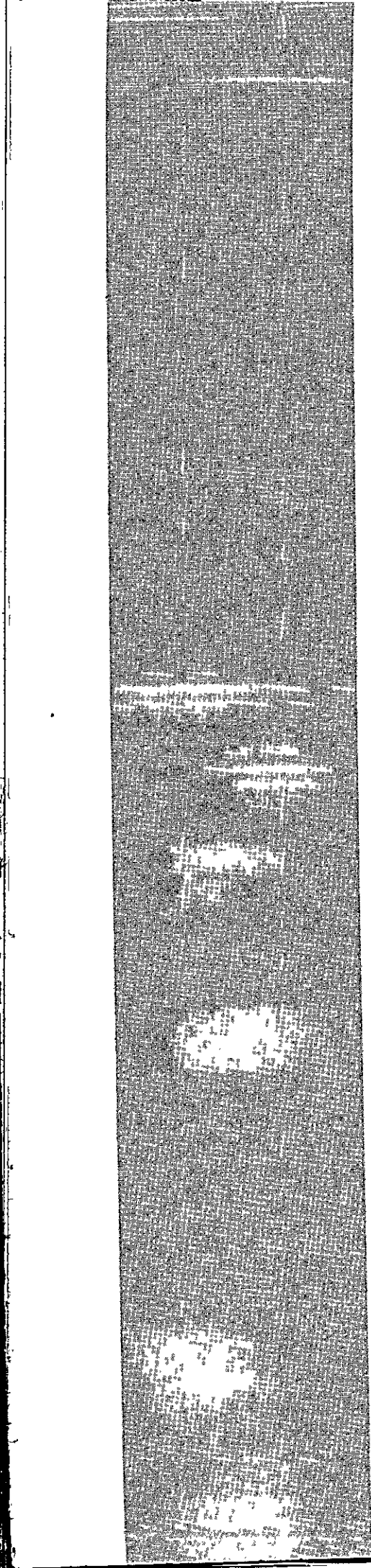
En la literatura se han usado varias denominaciones para designar este grupo de organismos entre ellas el de *Dinoflagellata*; se les ha llamado también *Dinophyceae*, *Peridineas* y *Pyrrophyta*. Los nombres *Dinophyceae* y *Peridineas* pueden llevar a cierta confusión con familias de la misma clase.

Los dinoflagelados siguen en importancia a las diatomeas, en lo que a productividad se refiere y a la vez forman parte directa de la cadena alimenticia planctónica de muchos peces y moluscos filtradores. Son causantes del fenómeno conocido como "Marea Roja" o turbios, como es llamado por los pescadores de la región oriental. Este fenómeno es causado por la presencia de elevadas concentraciones de especies planctónicas monoespecíficas, originando un cambio de coloración en el agua, esto permite evidenciar su ocurrencia.

Las mareas rojas no siempre son rojas, éstas pueden variar su coloración, desde tonalidades amarillentas hasta rojizas y pueden ser originadas no solo por dinoflagelados sino también por diatomeas, ciliados, cianobacterias, y otros organismos del fito/zooplankton.

Estas proliferaciones causan desequilibrios en el medio que afectan, ya sea directa o indirectamente a otros seres vivos incluso al hombre, a quien puede causar la muerte, debido a que algunos organismos causantes de marea roja, producen sustancias tóxicas que pueden ocasionar efectos neurotóxicos y gastrointestinales en el hombre.

El fenómeno de marea roja ha causado problemas de salud pública y económico en las comunidades pesqueras de la región Nor-oriental. En el primer caso debido a los eventos de toxicidad en moluscos que se han registrado en la zona (Reyes-Vásquez *et al.* 1979, La Barbera-Sánchez, *et al.* 1991) y en el segundo de los casos por las pérdidas económicas derivadas de su aparición.

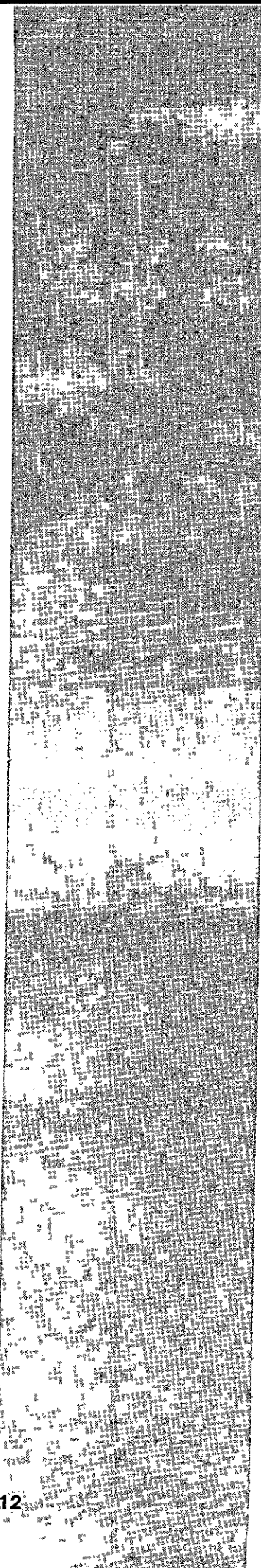


Morfología de los Dinoflagelados

Los dinoflagelados se caracterizan por presentar dos surcos, uno transversal "el cingulum" que puede rodear por completo el cuerpo como una excavación ecuatorial de profundidad variable según la especie, o encontrarse desplazado hacia uno de los extremos y otro longitudinal "sulcus" que sale de la parte media y llega hasta el extremo antapical. La cara donde emergen los flagelos, se conviene en denominar ventral y la opuesta, dorsal.

En el grupo se distinguen dos subgrupos bien definidos según tengan el cuerpo cubierto o no por una teca o cubierta celulósica impregnada de sales cálcicas, formando placas. En el primer caso las porciones por encima y por debajo del cingulum reciben los nombres de epicono e hipocono, respectivamente. Estas denominaciones son sustituidas por los términos Epiteca e Hipoteca en las especies tecadas. Tanto el cingulum como el sulcus pueden presentar en sus bordes membranas que alcanzan a veces extraordinario desarrollo.

Morfológicamente conforman dos grupos con numerosas especies marinas, constituyendo en ciertas épocas del año parte muy importante del plancton. En el trópico al-



canzan una extraordinaria variación y desarrollo, con formas realmente artísticas y complicadas y a veces con estructuras propias de metazoos. Los dos grupos antes mencionados, son designados: Tecados y Atecados (o desnudos como comúnmente se les llama). Los primeros tienen la célula encerrada en una teca formada por placas separables de estructuras carbohidratadas y cálcicas. El segundo grupo está cubierto de una membrana resistente y carece de placas. Estas características y la morfología de la célula son importantes en su clasificación.

Por la falta de una teca resistente en los atecados, gran número de los miembros de este grupo se desintegran al fijar la muestra de plancton o se deforman impidiendo la comparación con ejemplares vivos y sanos.

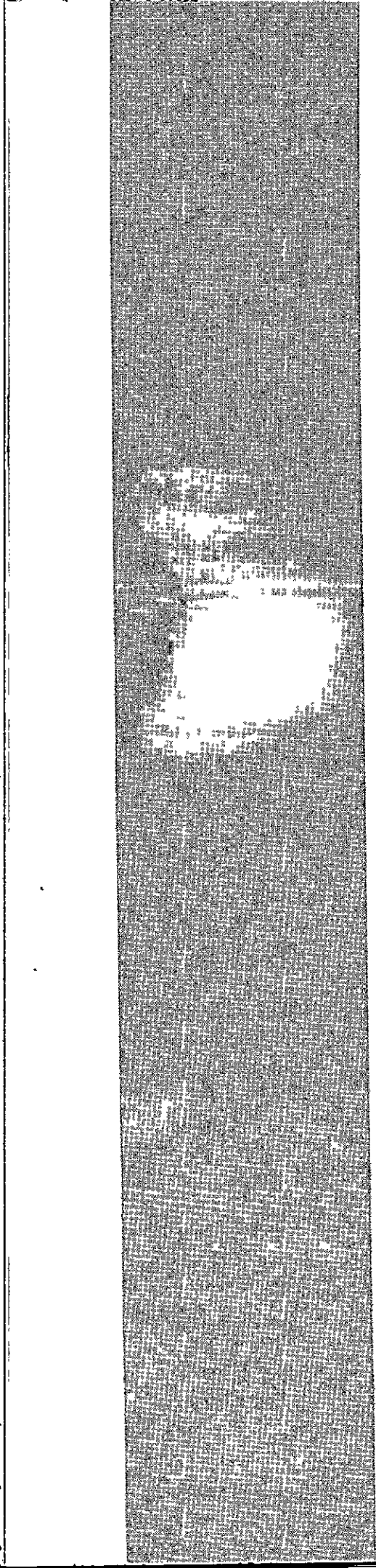
Teca

En los atecados la cubierta celular puede ser lisa y sin ornamentación y en los tecados la teca está formada por placas que presentan espinas, poros u otras ornamentaciones.

En los niveles ultraestructurales los dinoflagelados tienen una teca o cubierta celular que junto con sus flagelos y caracteres nucleares, los diferencian de otros grupos de algas.

Los dinoflagelados tecados tienen la pared dividida en placas arregladas en series específicas. El patrón de las placas en la célula es un carácter taxonómico muy importante, porque proporciona las características sistemáticas necesarias para la diagnosis del género y la especie, siendo la morfología de la célula, el número, arreglo y ornamentación de las placas las que hacen posible la separación taxonómica. Las placas que integran el cuerpo de las células están ordenadas en líneas paralelas al cingulum (Figuras 1, 2 y 3). Las que se encuentran alrededor del ápice reciben el nombre de apicales. La línea de placas anteriores que tocan al cingulum constituyen la serie precingular. En la cara dorsal entre las placas apicales y precingulares se pueden encontrar placas adicionales denominadas intercalares anteriores.

El cingulum puede ser circular o espiralado, con giro ascendente o descendente. Se toma como referencia el



extremo izquierdo del cingulum. Puede ser excavado (especie cavizona) o simplemente señalado por membranas limitantes (especie planizona) y está formado por una serie de tres o más placas llamadas cingulares.

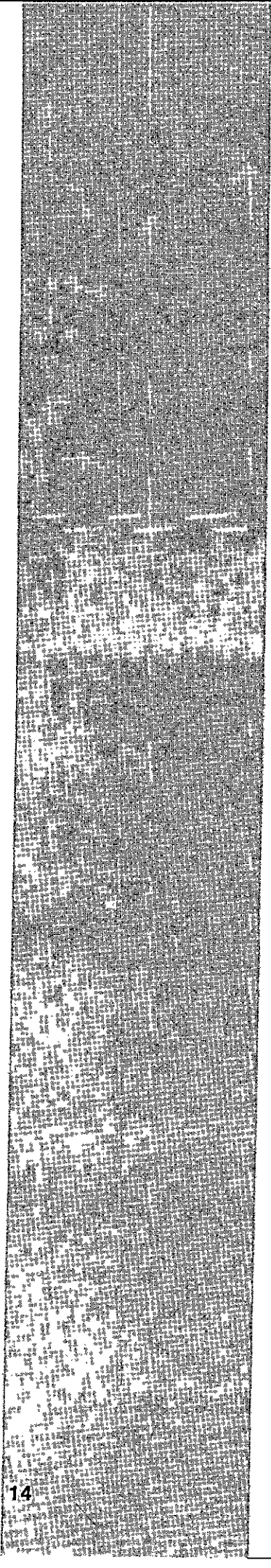
En la hipoteca bordeando al cingulum se encuentra una fila de placas conocidas como serie postcingular. La serie de placas que conforman el extremo posterior, y no están en contacto con el cingulum se denominan antapicales.

Flagelos

Los dinoflagelados presentan dos flagelos que emergen en sitios cercanos entre sí en la región ventral: uno transversal que se aloja en el cingulum y el otro emerge desde el sulcus y se extiende hacia atrás de la célula. El flagelo longitudinal estructuralmente consta de un eje o axonema compuesto por una serie de túbulos y una envoltura o vaina externa. El transversal es casi siempre acintado. Además del axonema, tiene un cordón proteínico estriado transversalmente y tenso, sobre el que se enrolla el axonema.

Núcleo

El núcleo suele ser grande, con cromatina en cordones moniliformes muy variables. Estudios sobre la estructura del núcleo de los dinoflagelados y la composición del ADN han revelado ciertas similitudes con el material nuclear de las bacterias, es así como no se ha encontrado que la cromatina forme anillos helicoidales (Dakey & Dodge, 1979) y la ausencia de histonas en las proteínas asociadas al ADN (Ris, 1962; Dodge, 1964); sin embargo, otras estructuras celulares como los flagelos muestran similitudes con las de otros eucariontes. La conformación del aparato mitótico revela así mismo, una estructuración peculiar que ha sido considerada como intermedia entre los procariontes y los eucariontes, de allí que Dodge (1983), considera justificada y válida la denominación de mesocariontes propuestas para este grupo de organismos. A pesar de no ser el núcleo de los dinoflagelados característico de los eucariontes, este grupo de microalgas tiene organelos típicos de este grupo de organismos, tales como: cloroplastos, mitocondrias y cuerpos de golgi.



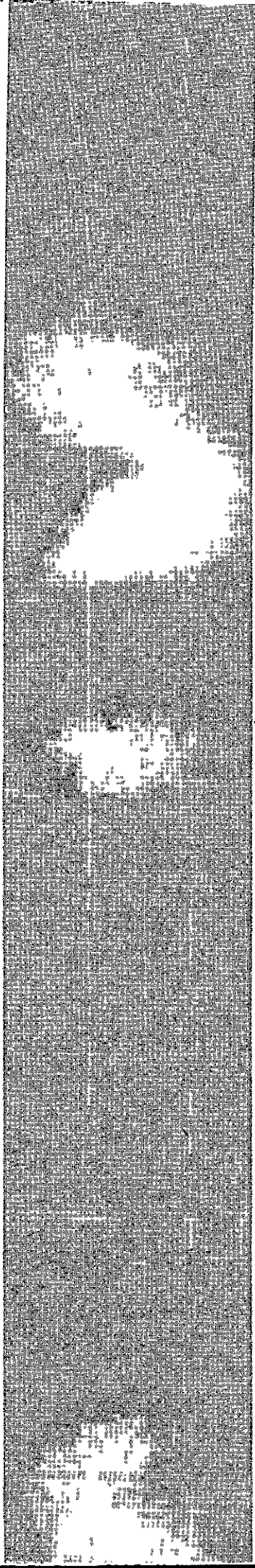
Metodología

Las muestras estudiadas fueron tomadas en la región Nor—oriental de Venezuela, a profundidades de cero y un metro, preferiblemente en áreas afectadas por turbio, con una red de apertura de malla 36 μ m, una parte de la muestra fue fijada con formalina al 20% y otra con glutaraldehído al 2,5% en agua de mar.

Con el fin de contribuir ampliamente al conocimiento de los dinoflagelados marinos y de proporcionar más detalles que sirvan de guía en los estudios sistemáticos, las especies estudiadas fueron analizadas con microscopio de luz y algunas analizadas con microscopio electrónico de barrido.

A. Microscopio Optico

Estando la taxonomía de los dinoflagelados basada en la disposición y forma de las placas en la teca, se hizo necesario la separación de éstas. Para ello, de la muestra de red fijada en formalina, fueron extraídos los ejemplares de interés y depositados en una cápsula de petri con agua destilada para su limpieza. El organismo elegido fue depositado aproximadamente en el centro de una gota de agua destilada, controlando su pasaje a esa gota y su posición cerca del centro. Luego cubierto con un cubreobjeto; éste se mueve con una aguja hasta colocar el ejemplar en posiciones adecuadas para medirlo. Cerca del borde del cubreobjeto se coloca una gota de solución diluida de hipoclorito de sodio, para que las placas se separen y así facilitar la identificación del organismo en estudio.



La nomenclatura usada para la designación de las placas epi e hipotecales corresponden básicamente a la de Kofoed (1909), Schiller (1937) y Balech (1963).

La identificación fue hecha con ayuda de un microscopio Wild Heerburg de contraste de fase y las fotografías tomadas con película panatómica (32 ASA).

En los distintos dinoflagelados presentes se midió cuidadosamente el largo máximo (incluye cuernos, pero no espinas), transdiámetro, longitud de los cuernos antapicales y longitud de las espinas antapicales según el caso.

B. Microscopio Electrónico de Barrido (MEB)

Las muestras fueron fijadas con glutaraldehído al 2,5% en agua de mar. Luego por decantación lavadas con buffer fosfato Millonig. Las especies se separaron de la mezcla de microplankton usando una micropipeta y bajo un microscopio de disección para ser colocadas en filtros de membrana (0,48 μ m, de diámetro de poro), el cual fue transferido secuencialmente a través de una serie de diluciones de agua de mar hasta agua destilada para eliminar sales, una vez finalizado el proceso se deshidrataron las muestras a través de una serie progresiva de soluciones alcohólicas hasta una concentración de 60% dejando secar al aire, para ser luego montadas en los correspondientes soportes para MEB.

Posteriormente las muestras fueron cubiertas con oro durante 5 minutos en un Sputter Coater, para su observación al microscopio electrónico de barrido.

Estudio Sistemático

Los dinoflagelados pertenecen a la división Pyrrophyta, y comprenden dos clases:

Clase Desmophyceae, Smith. Presenta células caracterizadas por tener dos flagelos colocados en posición apical o subapicalmente, uno dirigido anteriormente y el otro perpendicularmente y rodeando al primero, con teca dividida en dos mitades o valvas equivalentes: una izquierda y una derecha.

Los representantes de esta clase pueden ser tecados o atecados. Los miembros tecados pertenecen al orden Procentrales y los atecados a los órdenes Desmocapsales y Protopsidales.

Clase Dinophyceae Fritsch. Células caracterizadas por presentar dos flagelos en posición ventral, uno transversal localizado en el cingulum y el otro emerge del sulcus y se extiende en posición posterior a la célula. Los representantes de esta clase pueden ser tecados o atecados, constituida por 12 órdenes.

Dodge (1984) mantiene la ubicación de los dinoflagelados en la división Pyrrophyta, pero los agrupa en una sola clase: Dinophyceae.

En esta contribución se siguió la clasificación propuesta por Dodge (1984).

Clasificación

Phylum o división

Pyrrophyta

Clase: Dinophyceae

Orden: Prorocentrales
Familia Prorocentraceae

Prorocentrum

Orden: Dinophysiales
Familia Dinophysiaceae
Familia Oxyphysaceae
Familia Ornithocercaceae

Dinophysis
Oxyphysis
Ornithocercus

Orden: Gymnodiniales
Familia Gymnodiniaceae
Familia Gyrodiniaceae
Familia Polykrikaceae

Gymnodinium
Gyrodinium
Polykrikos

Orden: Peridinales
Familia Pyrophacaceae
Familia Peridiniaceae

Pyrophacus
Peridiniopsis
Protooperidinium

Familia Gonyaulacaceae

Alexandrium
Gonyaulax

Familia Ceratocoryaceae
Familia Ceratiaceae
Familia Heteraulacaceae
Familia Podolampaceae

Ceratocorys
Ceratium
Heteraulacus
Blepharocysta
Podolampas

Nota: los trazos horizontales en las micrografías ópticas corresponden a 10 μm
Los trazos horizontales en algunas de las micrografías electrónicas corresponden a:

----- 100 μm
----- 10 μm
----- 0,1 μm

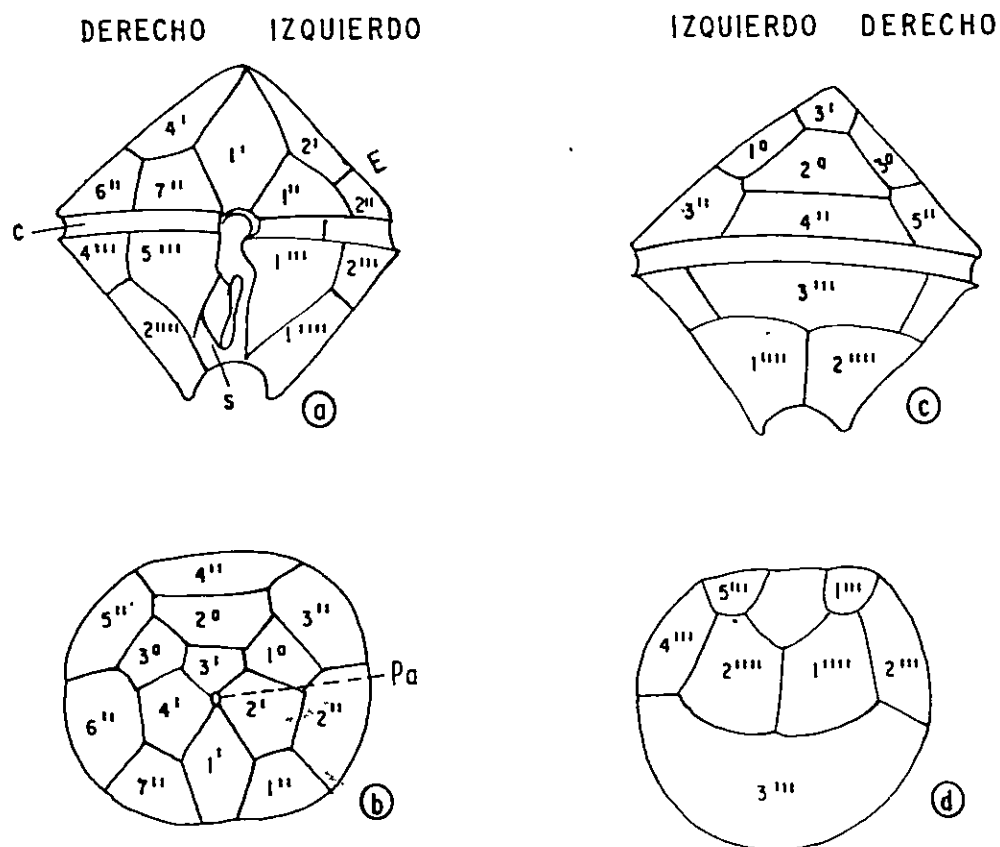


Figura 1. a,b. Vista ventral y apical de *Protoperidinium* (ejemplar ilustrado *P. conicum*), mostrando la disposición y tabulación de placas.

Simbología:

- ' Placas apicales
- " Placas precingulares
- ''' Placas postcingulares
- '''' Placas antapicales
- "a" Placas intercalares anteriores
- "Pa" Poro apical
- E Epiteca

c,d. Vista dorsal y antapical de *Protoperidinium*, mostrando la disposición y tabulación de placas (sigue la simbología de las Figuras a y b).

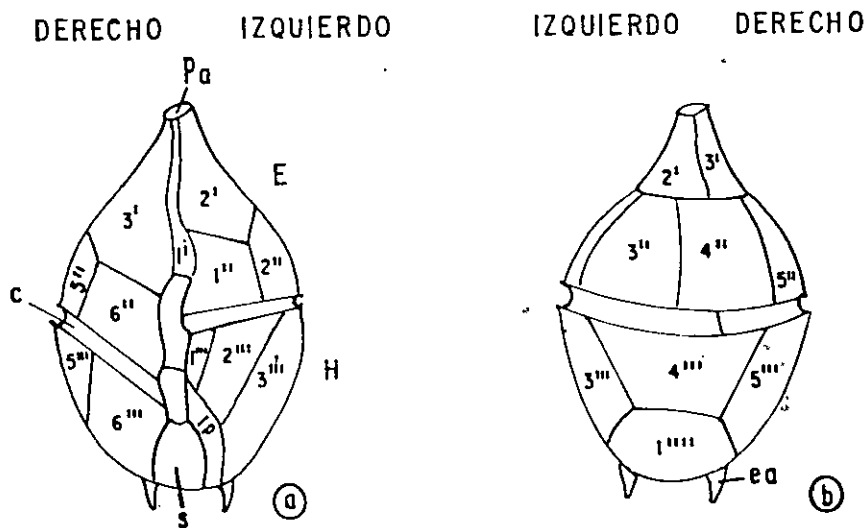


Figura 2. a,b. Representación de la vista ventral y dorsal de *Gonyaulax* (ejemplar ilustrado *G. polygramma*), mostrando la disposición y tabulación de placas.

Simbología:

- ' Placas apicales
- " Placas precingulares
- ''' Placas postcingulares
- '''' Placas antapicales
- Ip Placa intercalar posterior
- C Cingulum
- ea Espinas antapicales
- E Epiteca
- H Hipoteca
- Pa Poro apical
- S Sulcus

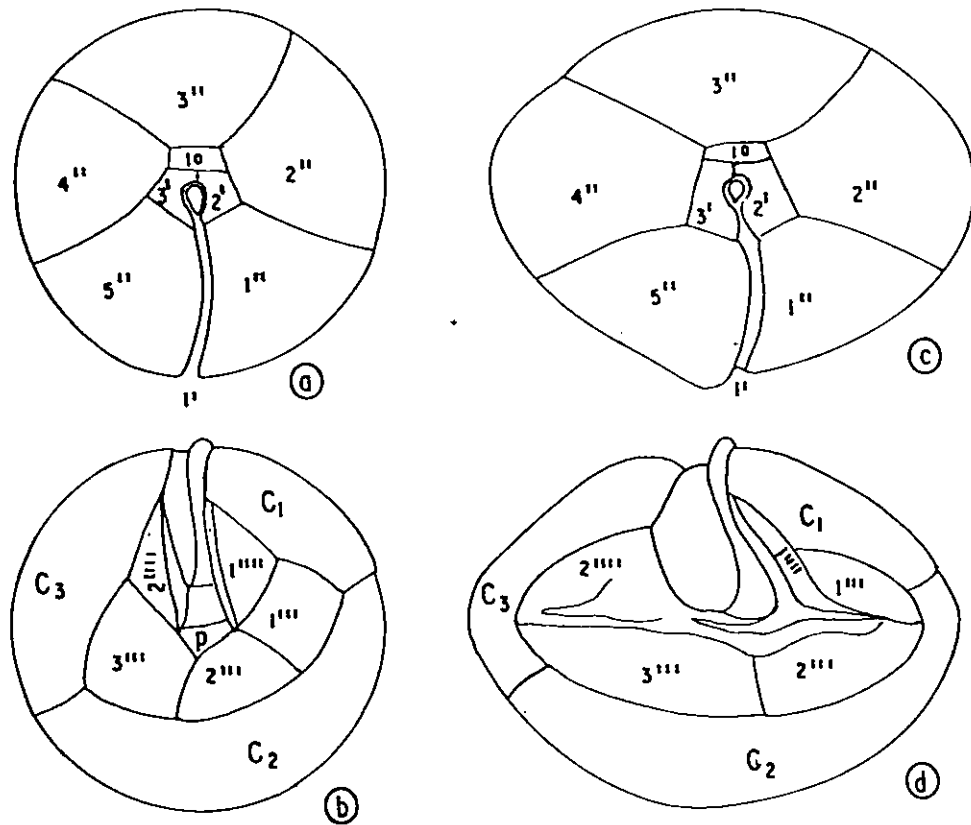


Figura 3. a Vista apical de *Blepharocysta* (ejemplar ilustrado *B. splendor-maris*), mostrando la disposición y tabulación de placas.

Simbología:

' Placas apicales

" Placas precingulares

"a" Placa intercalar

b Vista antapical de *Blepharocysta*

Simbología:

''' Placas postcingulares

''' Placas antapicales

"C" Placas cingulares

"p" Placas intercalares posteriores

c Vista apical de *Podolampas* (ejemplar ilustrado *P. palmipes*), mostrando la disposición y tabulación de placas (sigue la simbología de la Figura 3.a).

d Vista antapical de *Podolampas*, mostrando la disposición y tabulación de placas (sigue la simbología de la Figura 3.b).

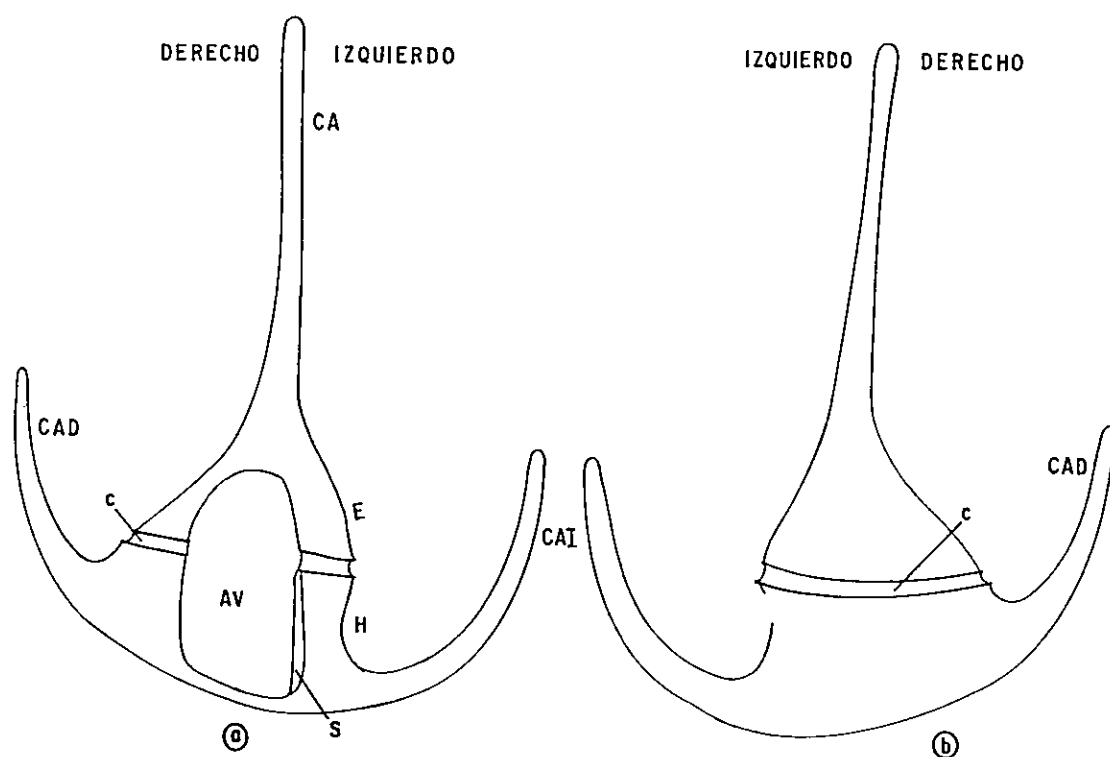
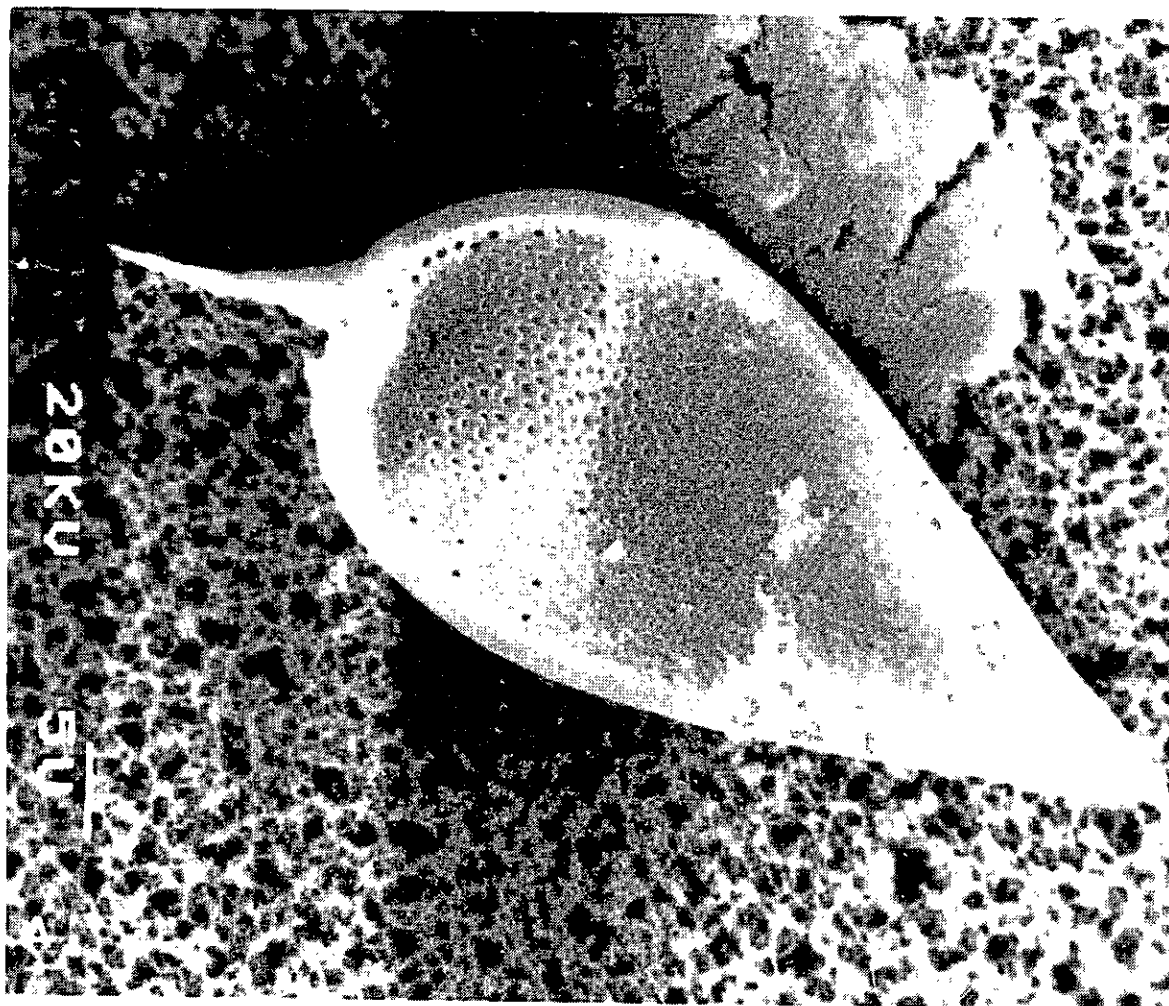


Figura 4. a Vista ventral de *Ceratium* (ejemplar ilustrado *C. tripos*).

- AV Area ventral
- CA Cuerno apical
- CAI Cuerno apical izquierdo
- CAD Cuerno apical derecho
- C Cingulum
- E Epiteca
- H Hipoteca
- S Sulcus

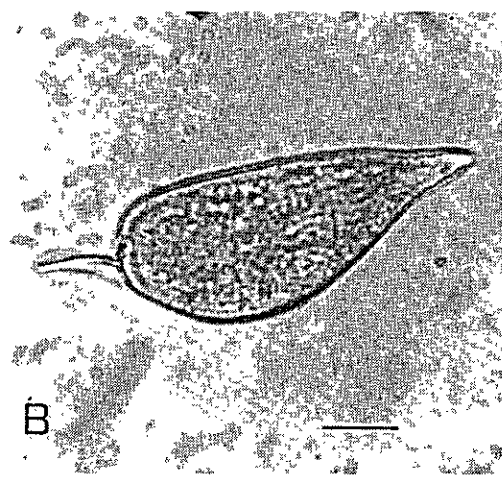
b Vista dorsal de *Ceratium*

Descripción de Especies



A. Aspecto general de la especie (Micrografía electrónica).

Prorocentrum gracilis Schütt, 1895



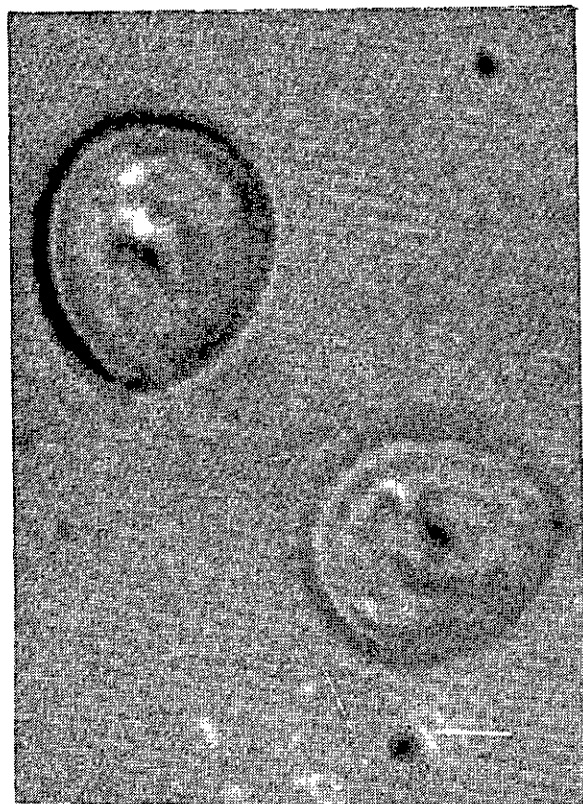
B. Aspecto general de la especie (Micrografía óptica).

Células de forma lanceolada. Diente anterior bien desarrollado, con eje espiniforme robusto y membrana angosta. Teca con poros. Rango de variación: longitud 50–64 μm ; transdiámetro 18–23 μm .

Frecuentemente encontrada en muestras de plancton del Golfo de Cariaco y costa norte del estado Sucre.

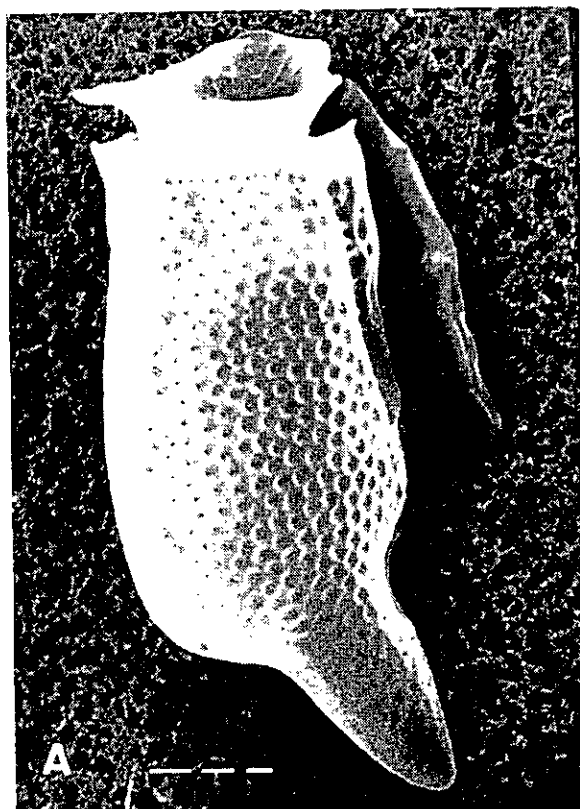
Oxyphysis oxytoxoides Kofoid, 1926

Esta especie es muy similar a la presentada por Balech (1988), la cual ha sido identificada como *Oxyphysis oxytoxoides*. Se caracteriza por presentar una teca alargada y angosta, casi fusiforme, con el aspecto típico del género *Oxytoxum*. Epiteca cónica elevada, prolongada en una espinita apical de la hemiteca derecha. Hipoteca cónica algo convexa, angosta y simétrica en vista ventral. Cingulum ligeramente descendente, cavizono. Rango de variación: longitud 52–60 μ m; transdiámetro 5–7 μ m. Según Balech (1988) este organismo es un interesante caso de evolución convergente, ya que por su forma es fácilmente confundible con *Oxytoxu*, pero su estructura tabular es típica de los Dinophysoidea y próxima a *Dinophysis*. Especie frecuente en el plancton de la Ensenada Guaca–Guatapanare, Edo. Sucre.

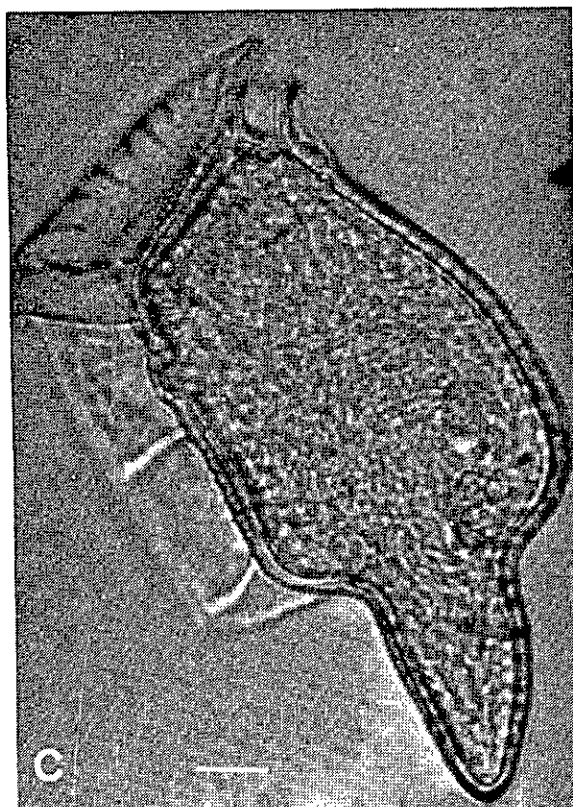


Prorocentrum sp.

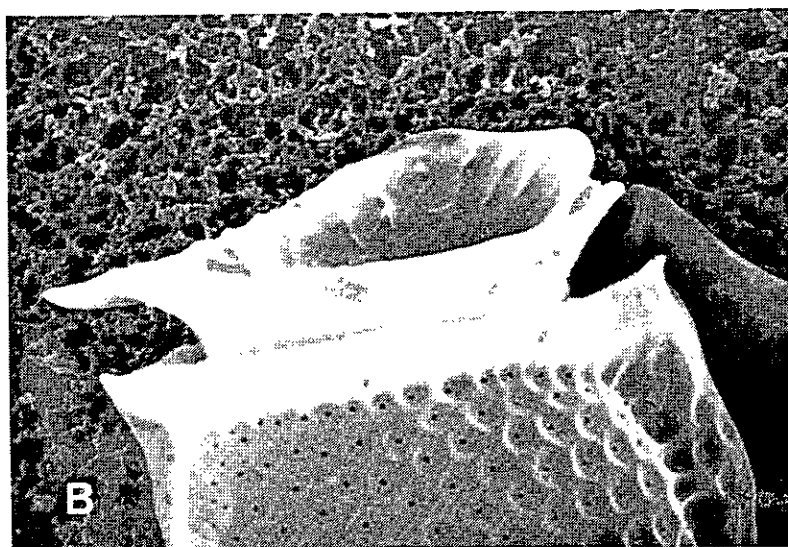
Células pequeñas de contorno semitriangular. Borde anterior con una ligera depresión en la región del poro. Borde posterior puntiagudo. Especie muy parecida a *P. minimum*. Longitud 13 μ m. Muy común en aguas de la costa de la Ensenada de Guatapanare. Formadora de turbio en esta costa y en las de Garúpamo.



A. Aspecto general del ejemplar. Micrografía electrónica (X 230).



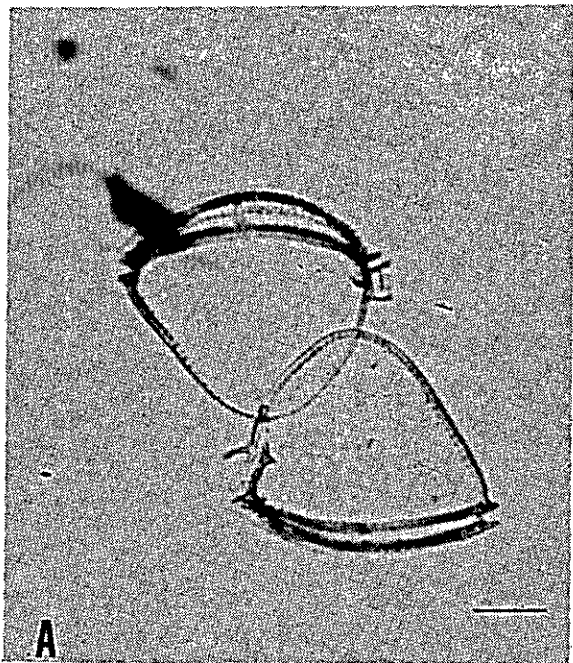
C. Aspecto general del ejemplar. Micrografía óptica.



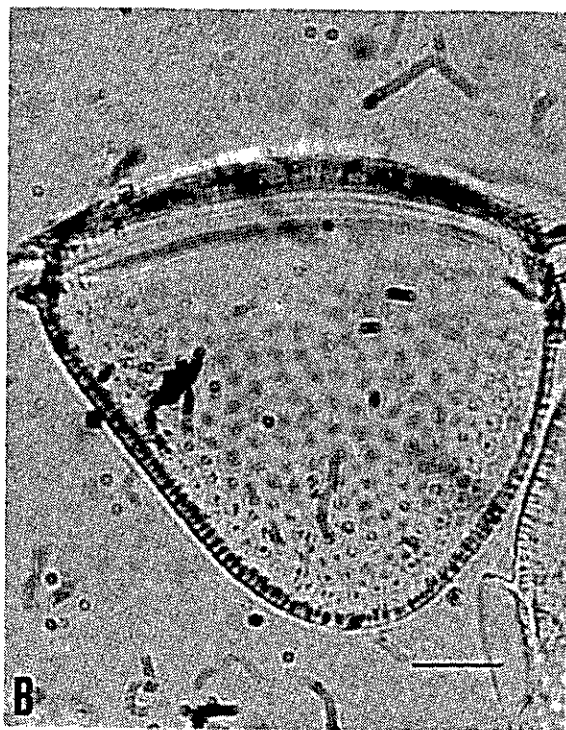
B. Detalle de la parte anterior (X 230).

Dinophysis caudata Saville Kent, 1881

Especie alargada, de epiteca baja con un apéndice caudal bien definido. Con aletas cingulares desarrolladas, la anterior con radios a veces algo esfumados. Aleta sulcal izquierda bastante larga y amplia. Rango de variación: longitud 71–92 μ m.



A. Disociación de placas.



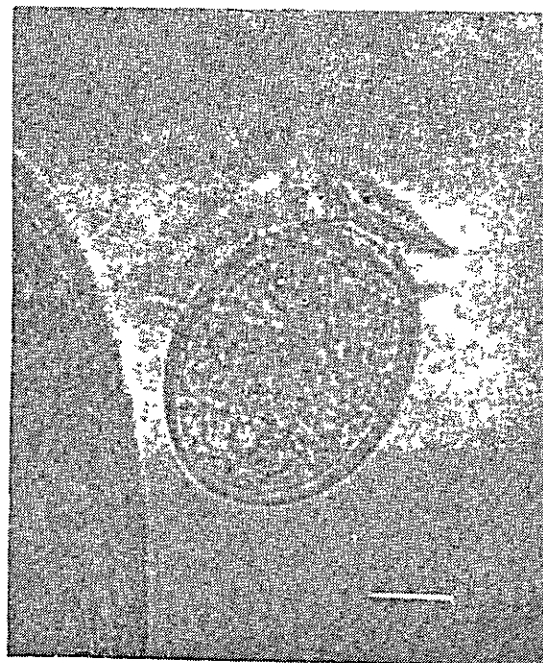
B. Vista general del ejemplar.

Dinophysis cuneus (Schütt) Abé, 1967 b

Especie de forma cuneiforme, tanto en vista lateral como frontal. Muy ancha a nivel del cingulum. Epiteca un poco cónica. Membranas cingulares areoladas. Borde dorsal de la hipoteca algo cóncavo. Teca ornamentada de fuertes poros. Rango de variación: longitud 80–98 μ m; diámetro dorsoventral de la hipoteca 76–100 μ m. Encontrada en el Golfo de Cariaco.

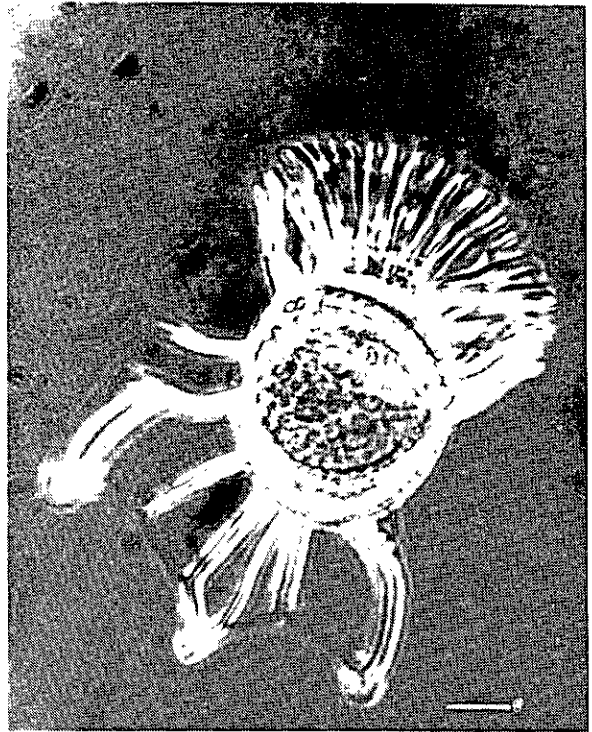
Dinophysis ovum (Schütt) Kofoid and Skogsberg, 1928

Especie de células subovadas. La superficie de la pequeña epiteca y de la hipoteca es finamente porosa. Longitud 30 μ m; transdiámetro 22 μ m. Fotosintetizadora según Steindinger & Williams (1970).

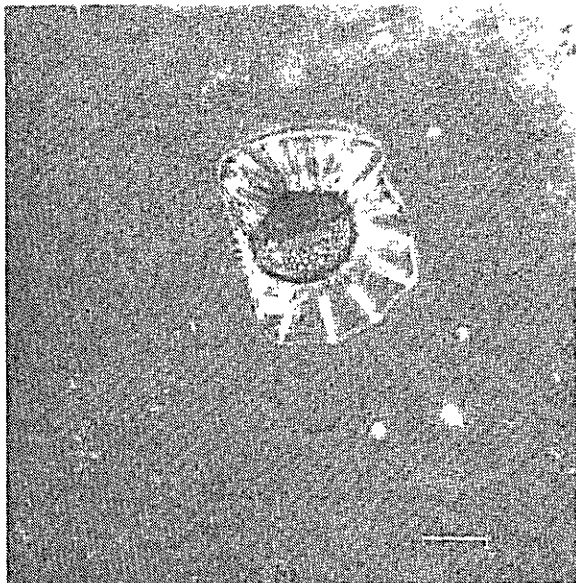


Ornithocercus magnificus Stein, 1883

Cuerpo subcircular en vista lateral, cingulum de línea dorsal variable de ligeramente convexo a algo cóncavo. Epiteca reducida, chata o un poco convexa. Aleta cingular anterior con fuertes radios y en los extremos distales segmentos muy cortos a veces con un reticulado bastante tenue que puede cubrir casi toda la aleta. Aleta sulcal izquierda con tres lóbulos bien marcados. Rango de variación: longitud 40–45 μ m. Especie no fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970).



Ornithocercus steinii Schütt, 1990



Cuerpo subcircular grande, cingulum asimétrico. Aletas bien desarrolladas. La cingular posterior está sustentada por radios numerosos. La anterior tiene costillas más fuertes pero menos numerosas; generalmente presenta un refuerzo paralelo al margen, del que salen numerosos refuerzos irregulares cortos. Aleta sulcal izquierda generalmente con cuatro lóbulos posteriores poco marcados, cada uno lleva una costilla. Rango de variación: longitud 55–65 μ m; altura 61–70 μ m.

Especie común en el plancton del Golfo de Cariaco. No fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970).

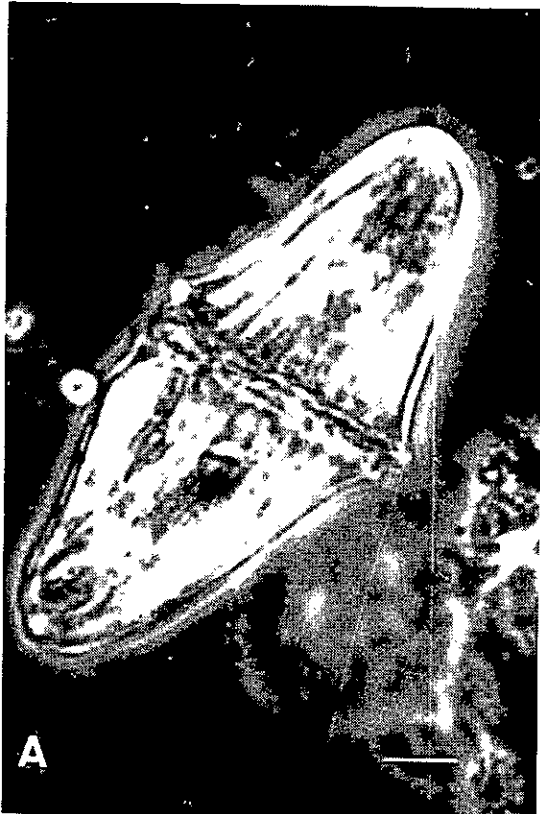


Vista general de la especie. Micrografía óptica del ejemplar vivo.

Gymnodinium catenatum Graham, 1943

Especie atecada de células pequeñas aplanadas dorsoventralmente y de forma arriñonada; formadora de cadenas generalmente cortas; pero se han encontrado hasta de 35 células. Cingulum excavado en posición ecuatorial, descendente. El sulcus es largo, estrecho y bien definido penetra en el epicono hasta el ápice, donde termina en una especie de bifurcación que delimita una pequeña protuberancia, que sirve de unión con el individuo que le precede. Cuando pierden vitalidad la forma se altera. Rango de variación: longitud 34–39 μm ; transdiámetro 32–40 μm .

Especie formadora de turbio en Chacopata y costas de Carúpano y causante de toxicidad en pepitonas y mejillones de las zonas antes mencionadas (La Barbera–Sánchez, 1990).



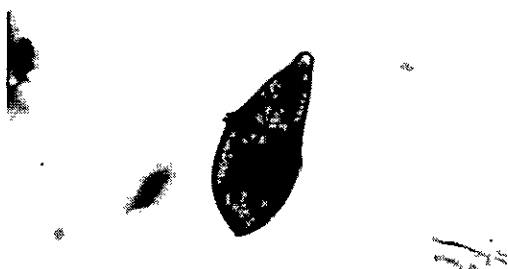
A. Aspecto general del organismo. Micrografía del ejemplar vivo.



B. Detalle de la membrana.

Gymnodinium coeruleum Dogiel, 1906

Especies de gran tamaño de color verde azulado con fuertes líneas longitudinales, tanto en el epicono como en el hipocono, pero más abundantes en el hipocono. Cuerpo subelipsoidal. Cingulum descendente y cavizono. El sulcus se extiende desde el apex al antiapex. Longitud 115 μ m. No fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970).



A

A. Vista latero-ventral. Micrografía del ejemplar vivo.



B

B. Vista lateral. Ejemplar vivo.

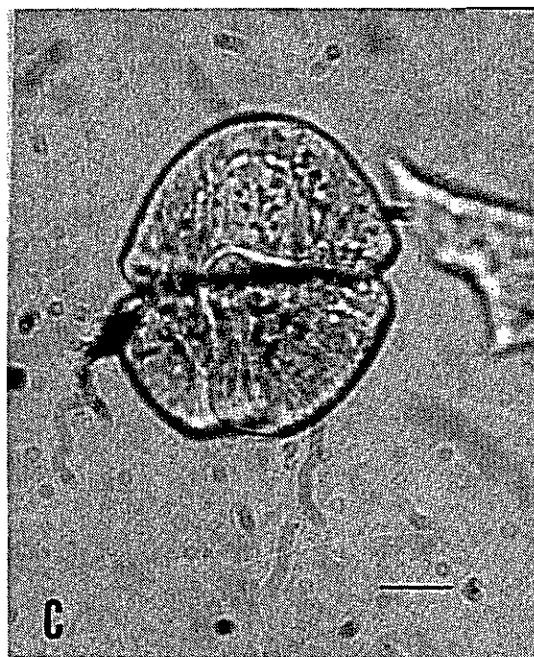
Gyrodinium sp.

Especie de cuerpo largo fusiforme, ligeramente más ancho en la región posterior, epicono redondeado. Cingulum fuertemente descendente da un giro completo. El sulcus se extiende desde el

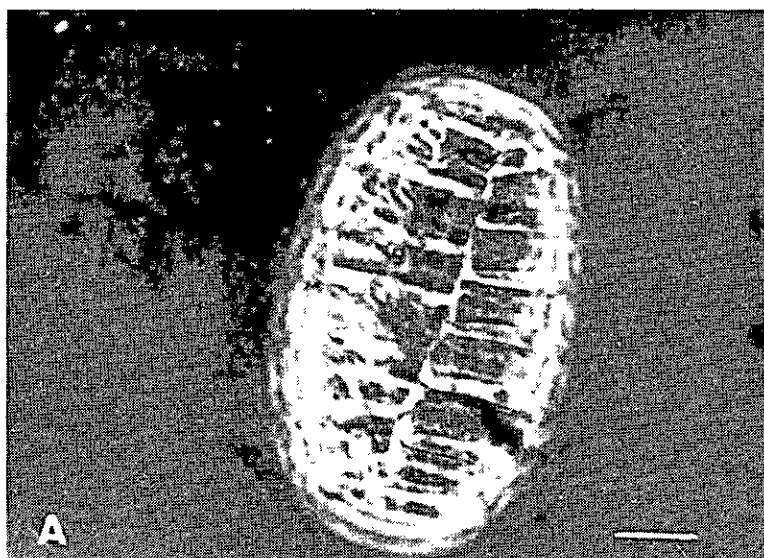
apex hasta el antiapex. Presenta una coloración rojiza. Observado en una muestra viva procedente del Golfo de Cariaco. Lamentablemente no se tomaron las medidas del organismo.

Gyrodinium fissum (Levander) Kofoid & Swezy, 1921

Especie de cuerpo subelipsoidal y ligeramente achatada dorsoventralmente. El epicono tiene márgenes ligeramente convexos y es redondeado en el ápex. El hipocono tiene lados convexos. En vista ventral el margen posterior del hipocono aparece bilobulado con el lóbulo derecho más ancho que el izquierdo. El cingulum es fuertemente descendente y cavizono. Rango de variación: longitud 35–45 μ m y transdiámetro 30–40 μ m. Esta especie ha sido reportada en aguas de Florida (Steindinger & Williams, 1970) e Islas Virgenes (Tindall, 1984). Observada en muestras vivas procedentes del Golfo de Cariaco.



C. Vista ventral del ejemplar vivo.



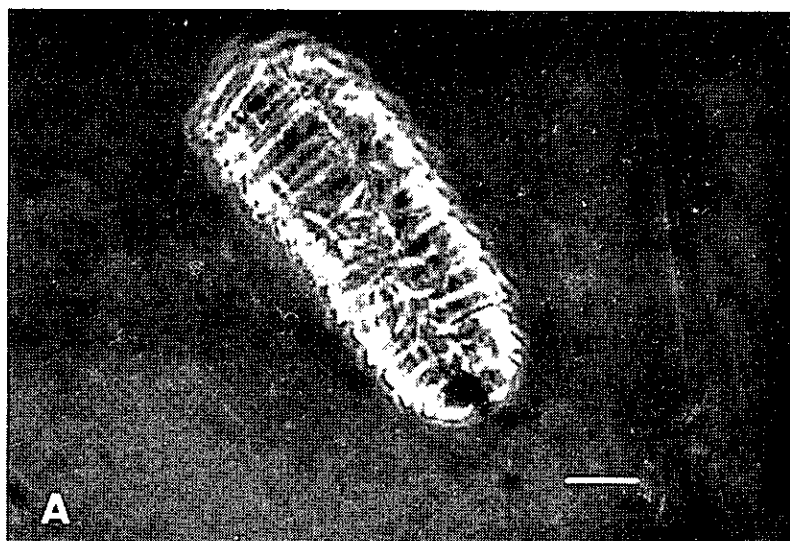
A. Vista ventral. Micrografía del organismo vivo.



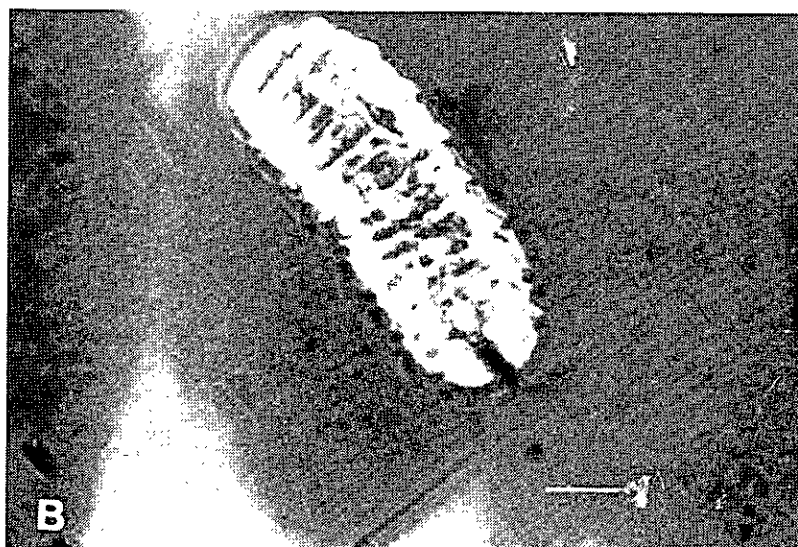
B. Vista dorsal. Micrografía del organismo vivo.

Polykrikos schwarzi Bütschli, 1873

Especie atecada colonial. Colonia elipsoidal. En vista ventral (A) se observa la disposición de los cingulos de las células de la colonia. No fotosintetizador. Puede estar formado por 2,4 u 8 ozoides. Largo 140 μ m. Observada en plancton del Golfo de Cariaco.



A. Vista ventral. Micrografía del organismo vivo.

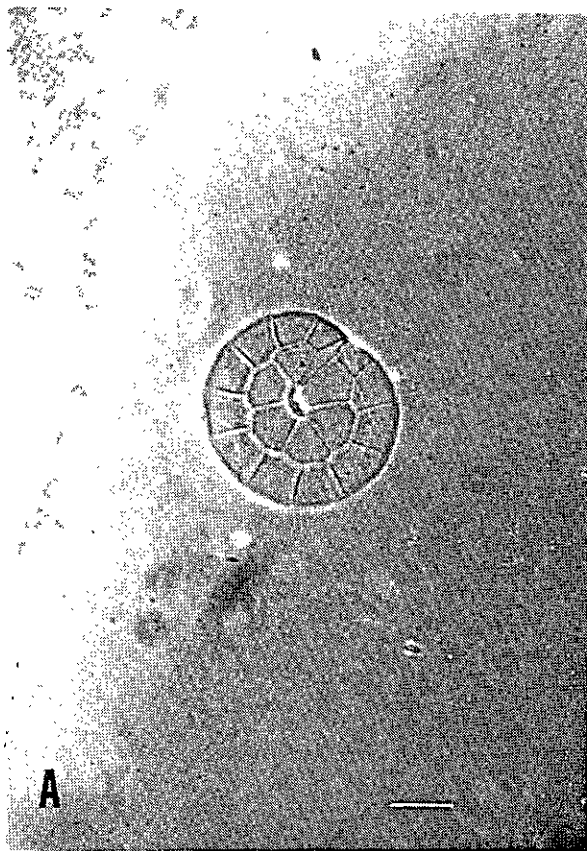


B. Vista dorsal. Micrografía del organismo vivo.

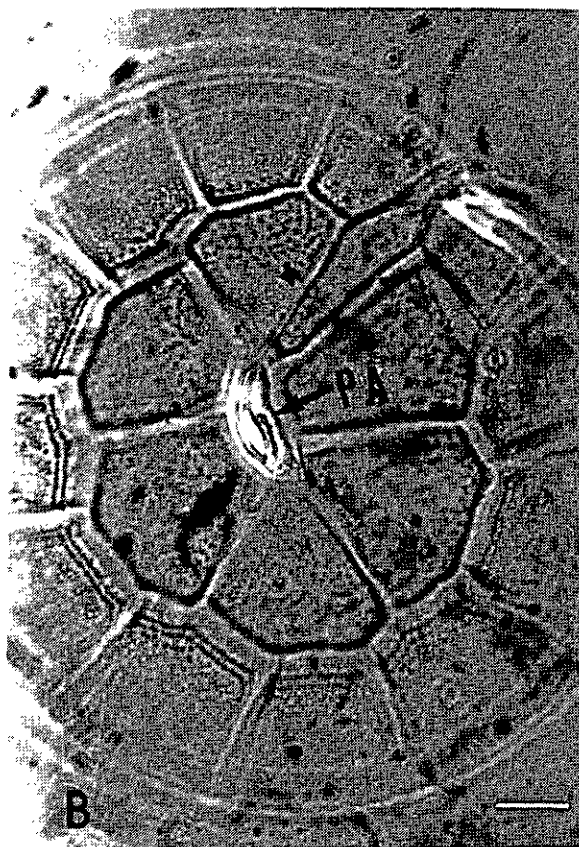
Polykrikos sp.

Especie atecada colonial. Colonia vermiforme. En vista ventral (A) se observa la disposición de los cingula de las células de la colonia. Constituida por 8 o más ozoides. Largo 160 μ m. Observada en plancton del Golfo de Cariaco.

Pyrophacus steinii (Shiller) Wall y Dale, 1971

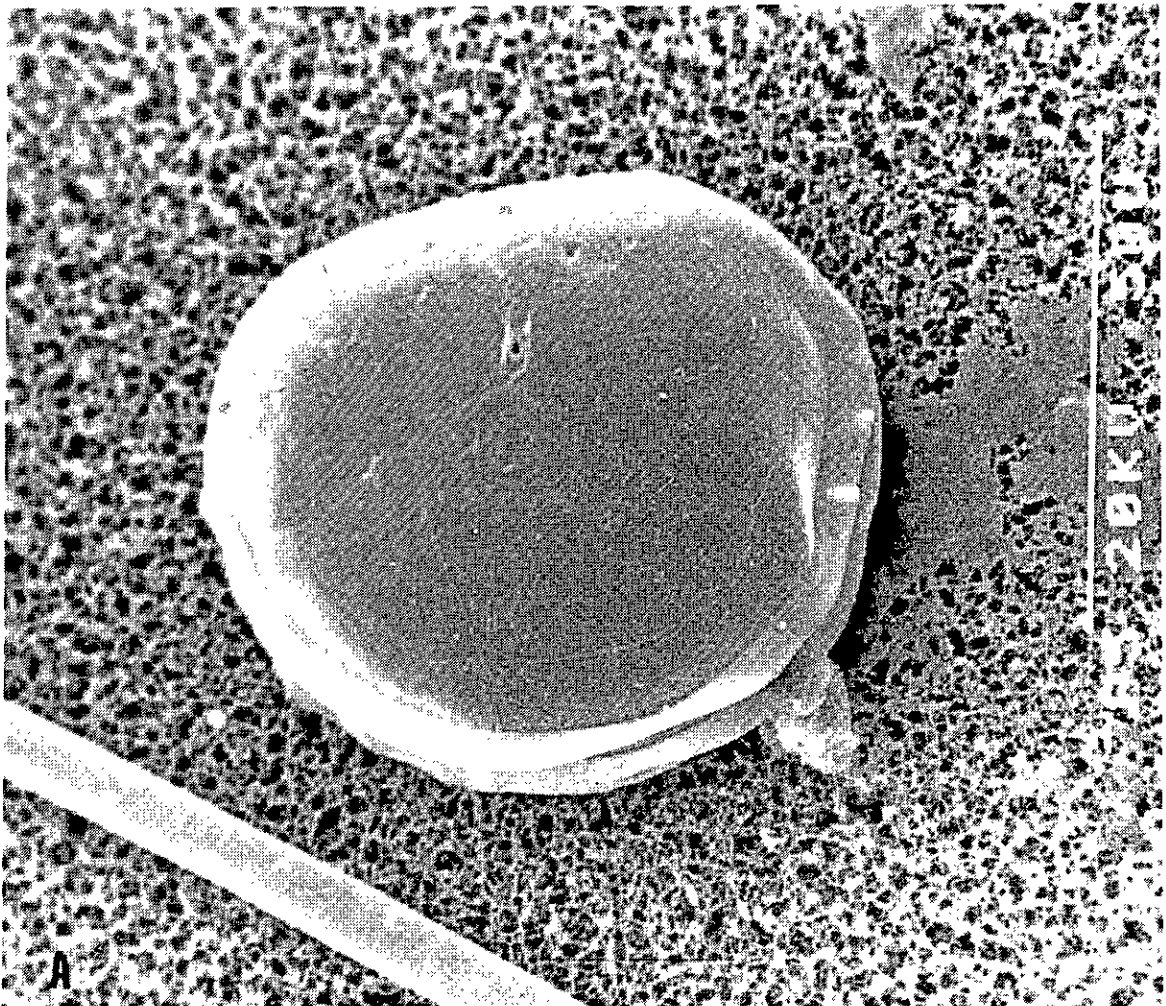


A. Vista apical.



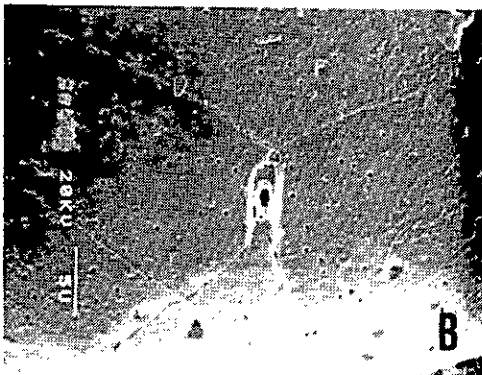
B. Detalle del poro apical (PA).

Células de forma lenticular, en vista frontal. Cingulum ligeramente descendente, cavizono. Se diferencia de *P. horologicum* por tener no menos de 7 apicales y no menos de 12 placas en las series cingular, pre y postcingulares. Fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970). Especie común en el Golfo de Cariaco (La Barbera-Sánchez, obs. personales).



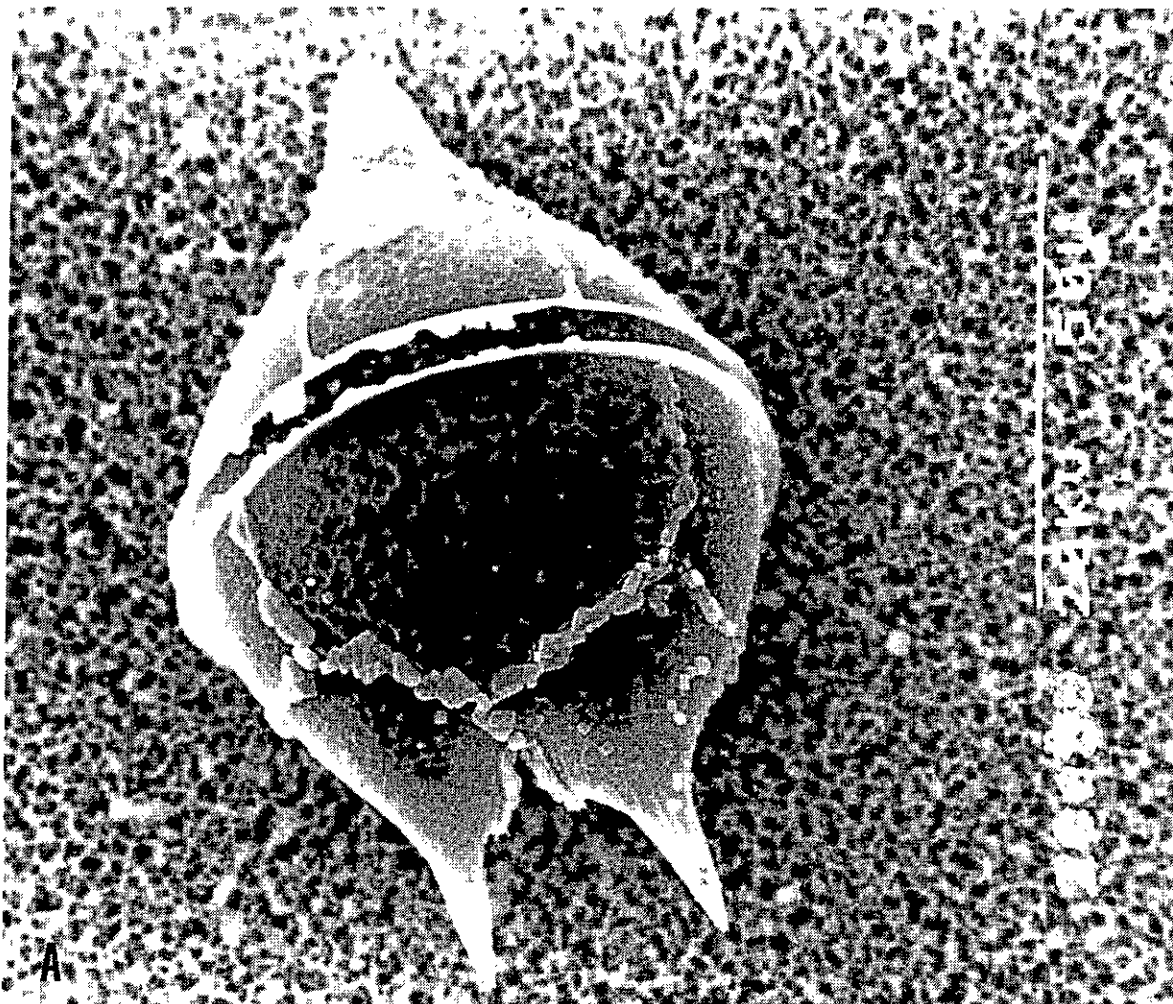
A. Vista apical mostrando la primera y segunda placa intercalar (1^a y 2^a).

Peridiniopsis asymmetrica Mangin, 1911 b



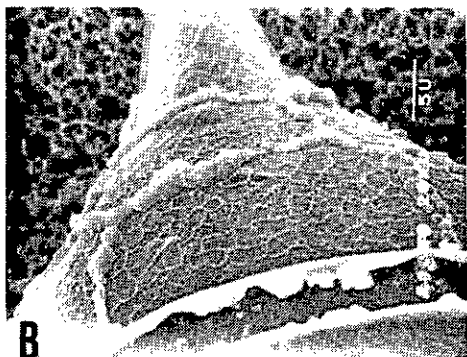
B. Detalle de la vista apical mostrando el poro apical.

Células de forma lenticular en vista lateral, muy aplastadas en sentido apical-antapical; casi circulares en vista apical. Placa 1 bastante ancha en forma de triángulo. Cingulum circular, con membranas bien desarrolladas. Sulcus excavado de donde parte una aleta, notable cuando el organismo está en posición lateral. Rango de variación: longitud 42–65 μ m; transdiámetro 55–67 μ m. Especie cosmopolita (Taylor, 1976). En Venezuela presente en Bahía de Mochima, Golfo de Cariaco, Fosa de Cariaco, Isla Aves (Halim, 1967) y en costa norte del estado Sucre (La Barbera-Sánchez, obs. personales).



A. Vista dorsal (Micrografía electrónica).

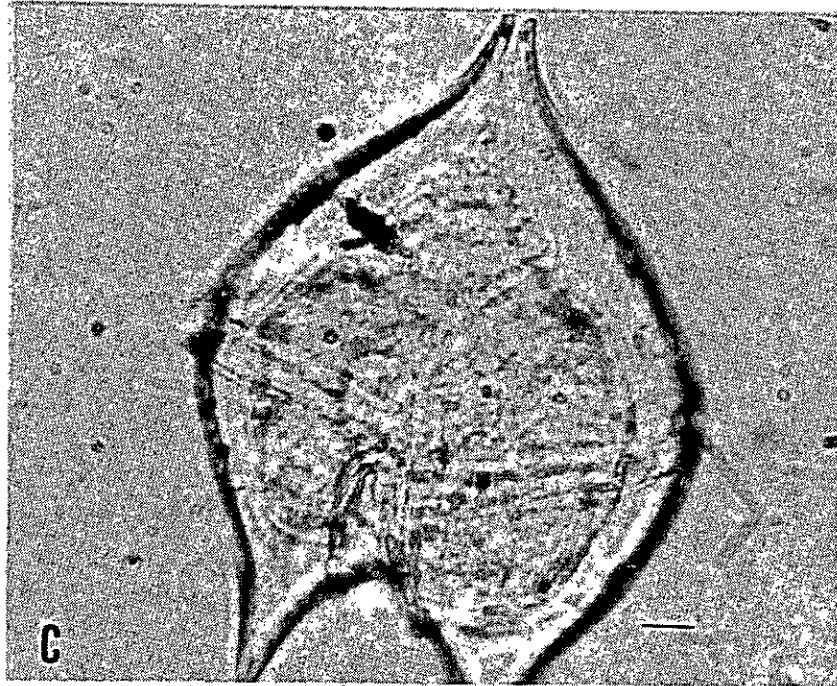
Protoperidinium claudicans (Paulsen) Balech, 1974



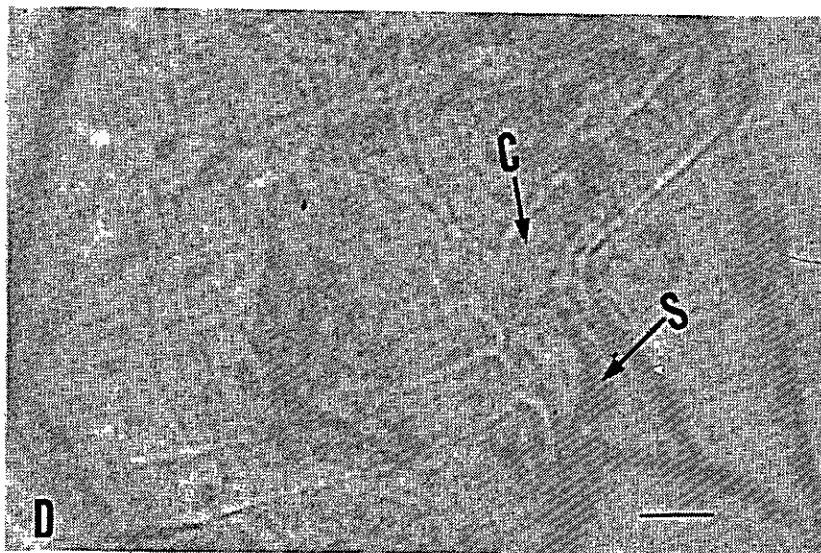
B. Detalle de la vista dorsal de la epiteca.

Especie grande, bastante deprimida, ancha en su región ecuatorial. Epiteca prolongada en un cuerno apical destacado. Cingulum descendente, planizono. Sulcus excavado. Especie orto, quadra. Hipoteca con dos cuernos antapicales bien formados. Rango de variación: longitud 99–108 μ m; transdiámetro 50–58 μ m. En Venezuela muy común en Islas del Caribe y de Aves (Halim, 1967), en el Golfo de Cariaco y costas de Río Caribe (La Barbera-Sánchez, 1984).

Protoperidinium claudicans (Paulsen) Balech, 1974



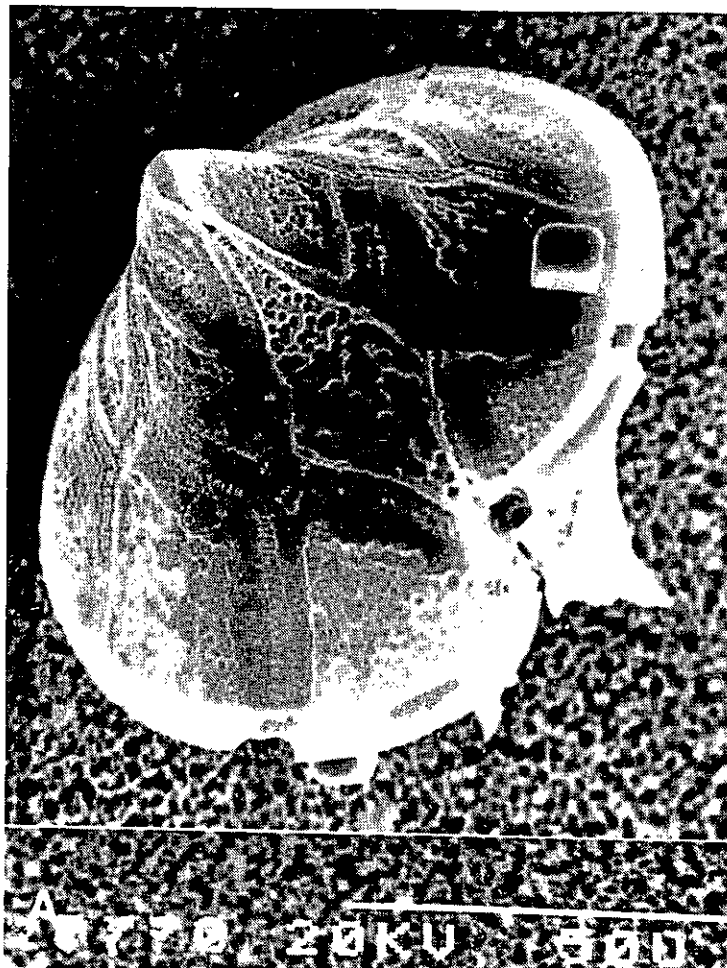
C. Vista ventral. (Micrografía óptica)



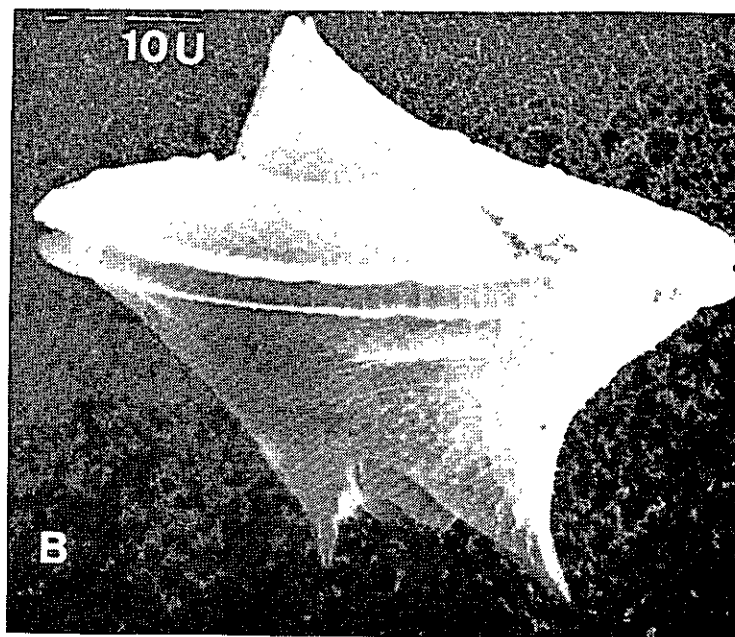
D. Detalle del cingulum (C) y sulcus (S).

Protoperidinium crassipes (Kofoid) Balech, 1974

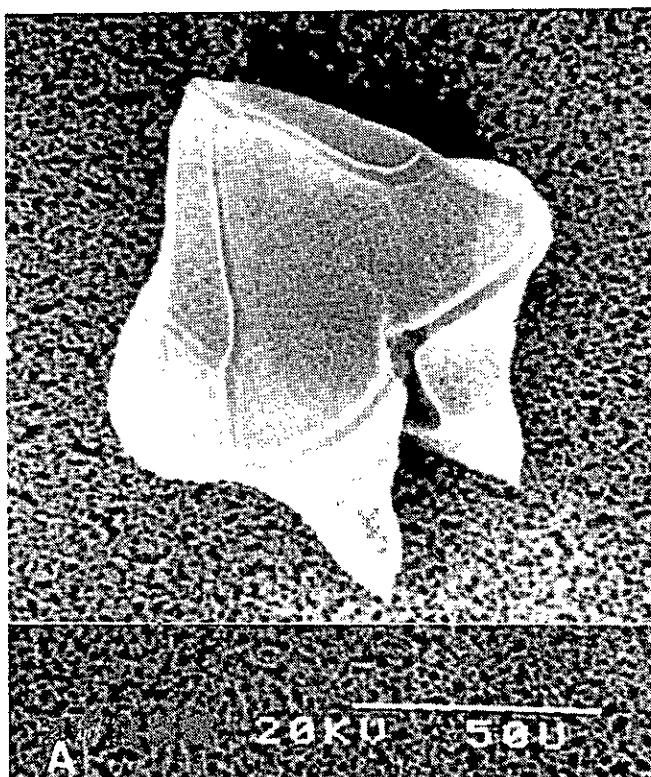
Especie grande muy dilatada en el ecuador, con cuerno apical no bien diferenciado. Cingulum circular, cavizono. Sulcus ancho. Cuernos antapicales muy pequeños terminados en fuertes espinas. Teca ornamentada con retículos grandes y fuertes, con poros abundantes y pequeñas espinas. Rango de variación: longitud 80–100 μm ; transdiámetro 67–80 μm . Halim (1967), la cita para Bahía de Mochima y la Fosa de Cariaco. La Barbera–Sánchez (1984) la cita para toda la costa del estado Sucre, con gran abundancia en la costa de Río Caribe. En muestras de plancton esta especie se presenta generalmente en vista apical, no frecuente en vista ventral o dorsal.



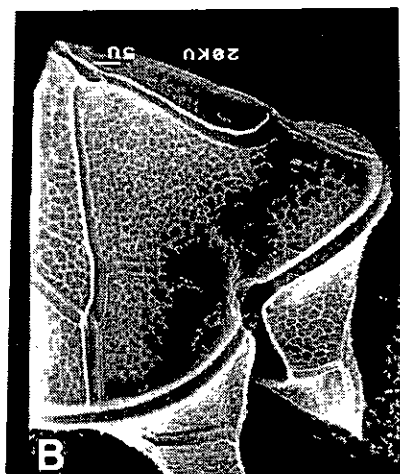
A. Vista ventro–apical de un ejemplar.



B. Vista latero–dorsal de un ejemplar.



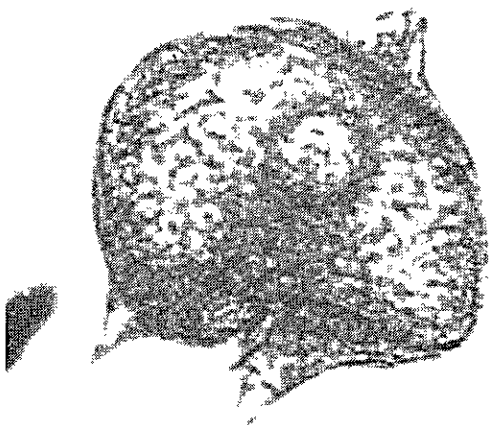
A. Vista ventral.



B. Detalle vista ventral.

Protoperidinium conicum (Gran) Balech, 1974

Células sin cuerno apical, con epiteca de lados rectos. Cingulum circular cavizono. Sulcus profundo. Cuernos antapicales terminados en espinas. Teca reticulada, ornamentada con espinitas pequeñas, densas y esparcidas. Placas separadas por suturas anchas y tenuemente estriadas. Rango de variación: longitud 90–99 μ m; transdiámetro 99–111 μ m. Distribución muy común en regiones frías, templadas y tropicales (Hermosilla, 1973). Cosmopolita. En Venezuela registrada en Bahía de Mochima y Golfo de Cariaco (Halim, 1967 y La Barbera-Sanchez, 1984).

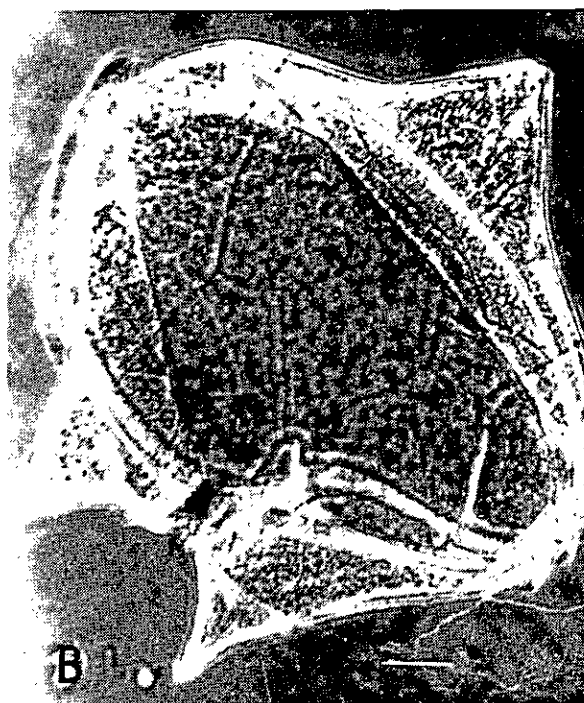


A

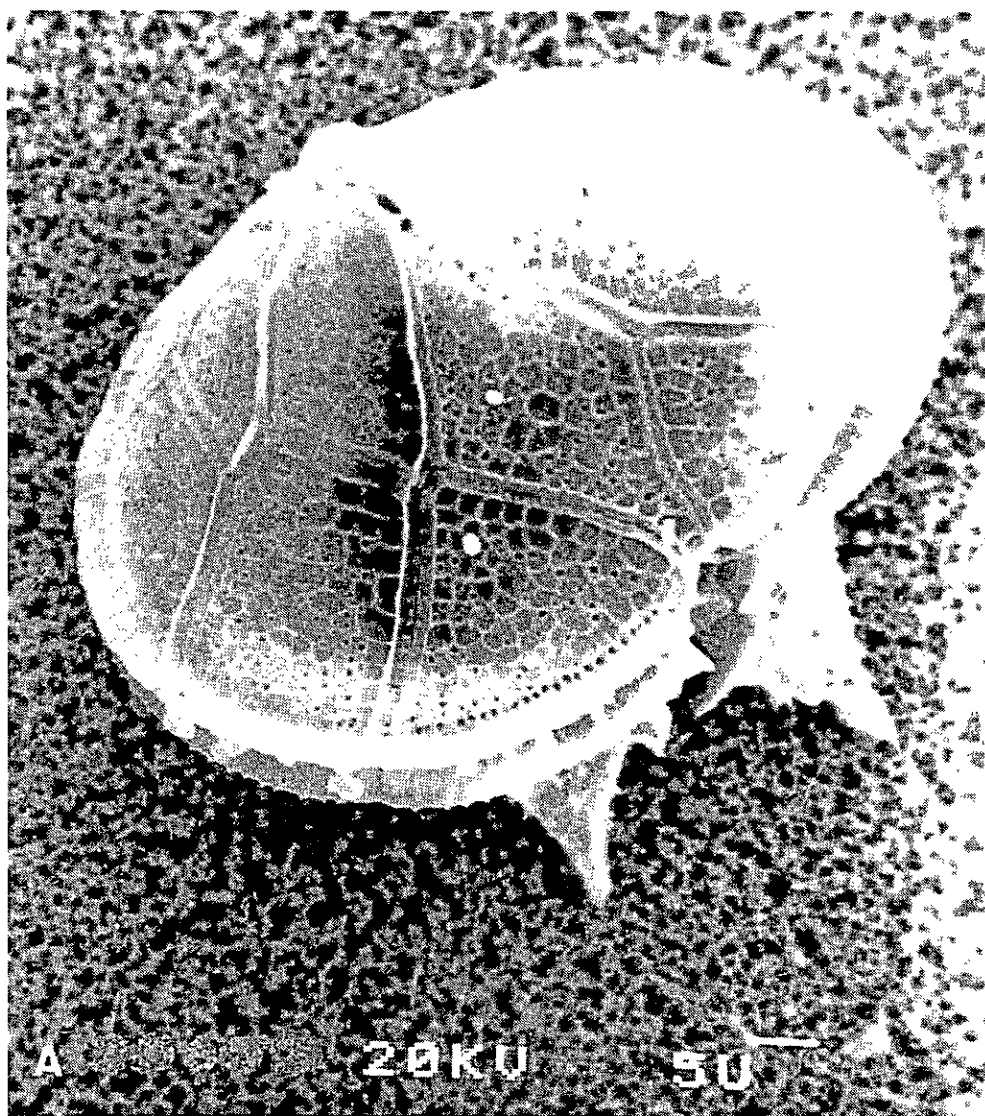
A. Vista general de la especie.

Protoperidinium depressum (Bailey) Balech, 1974

Células con cuerno apical poco desarrollado. Cingulum con aletas pequeñas, descendente, planizono. Dos cuernos antapicales pequeños y agudos. Placas con ornamentaciones reticulada y porosa. Rango de variación: longitud 130–136 μ m; transdiámetro 89–92 μ m. Especie cosmopolita, presente en todos los océanos. Encontrada por Halim (1967) en Bahía de Mochima, Fosa de Cariaco, Golfo de Paria, Venezuela. En las costas de Carúpano por La Barbera–Sánchez (1984).



B Detalle de la vista ventral.

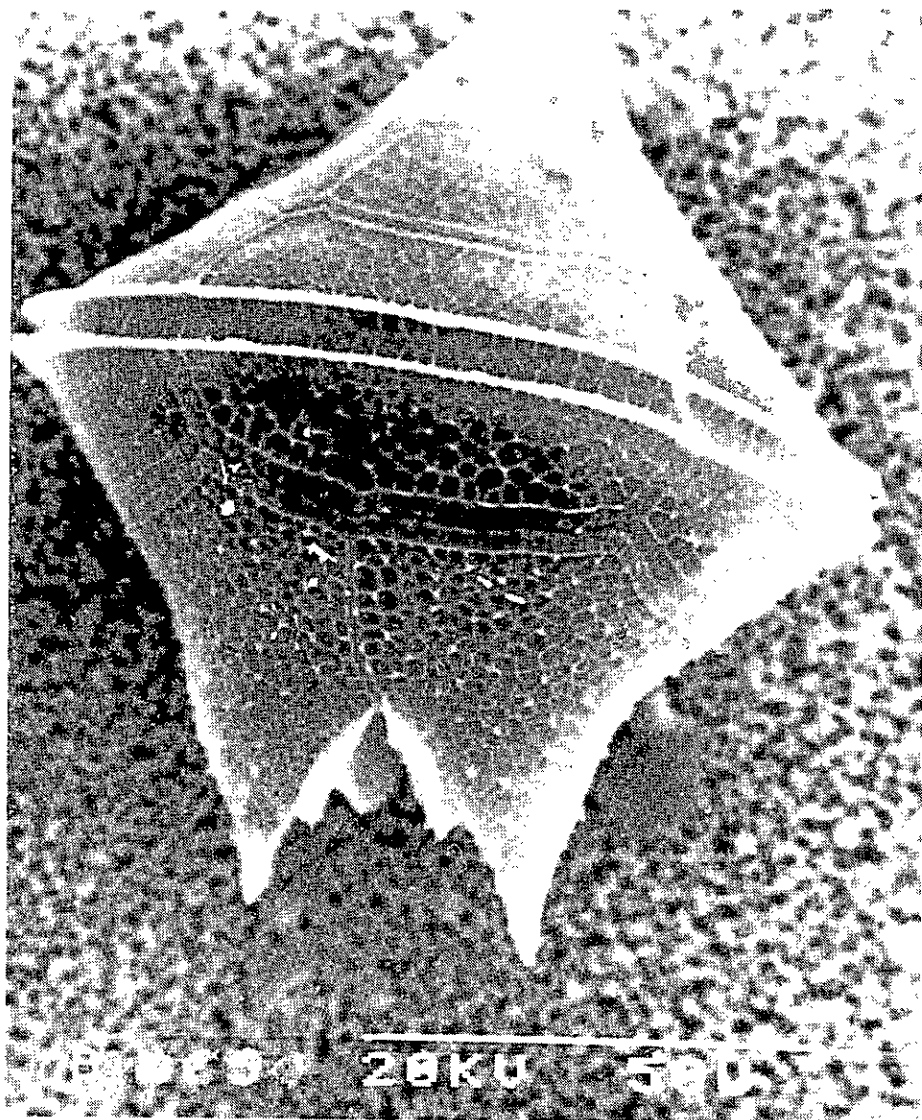


A. Vista ventral.

Protoperidinium divergens (Ehrenberg) Balech, 1974

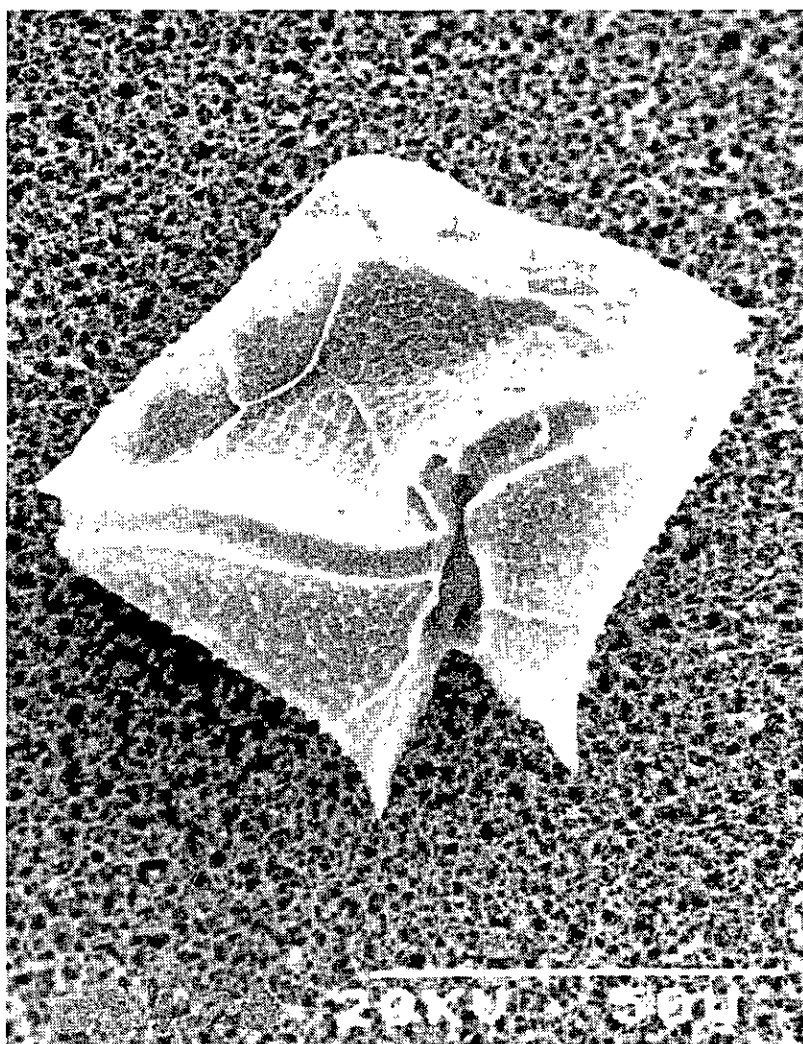
Especie muy variable. Epiteca de lados ligeramente cóncavos. Placa 1'romboidal simétrica. Cingulum circular, cavizono, con líneas conspicuas o visibles sustentadas por radios. Sulcus con listas terminales fuertes, proyectadas hasta la base de los cuernos antapicales dando la apariencia de espinas. Teca con marcadas reticulaciones porosas y con espinas. Rango de variación: longitud 60–80 μ m; transdiámetro 65–90 μ m. En Venezuela citada por Margalef (1965), para la región Nor–Oriental del país.

Protoperidinium divergens (Ehrenberg) Balech, 1974



B. Vista dorsal.

Protoperidinium leonis (Pavillard) Balech, 1974



A. Vista ventral (micrografía electrónica).

Especie de forma rómbica en vista ventral. Teca con placas ornamentadas con retículos y espinas. Carece de cuerno apical. Caracteriza a la especie las líneas longitudinales que corren en zig-zag, presente en las placas 1" y 7'. Cingulum descendente cavizono. Rango de variación: longitud 60-68 μ m; transdiámetro 59-61 μ m. Especie no fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970). Señalada por Halim (1967) para Bahía de Mochima y para el Golfo de Cariaco en costas de Carúpano por La Barbera-Sánchez (1984).

Protoperidinium leonis (Pavillard) Balech, 1974



B. Detalle de la epiteca, cingulum y sulcus.

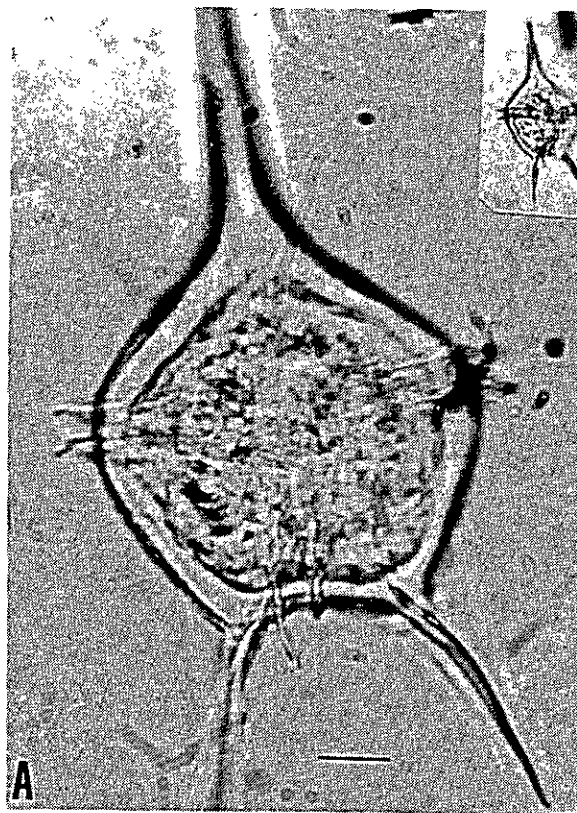


C. Vista ventral. (Micrografía óptica)

Protoperidinium longipes (Karsten) Balech, 1974

Células de cuerno apical muy largo, cónico truncado. Presenta un aplastamiento dorsoventral bastante señalado y cuerpo netamente pentagonal. Cingulum ascendente, planizono, con aletas de gran desarrollo, sostenidas por refuerzos muy densos. Sulcus largo con proyección de una aleta algo curva que aparece como tercera espina. Hipoteca con dos largas espinas antapicales. Especie para, hexa. Rango de variación: longitud sin espina 90–94 μm ; transdiámetro 50–54 μm .

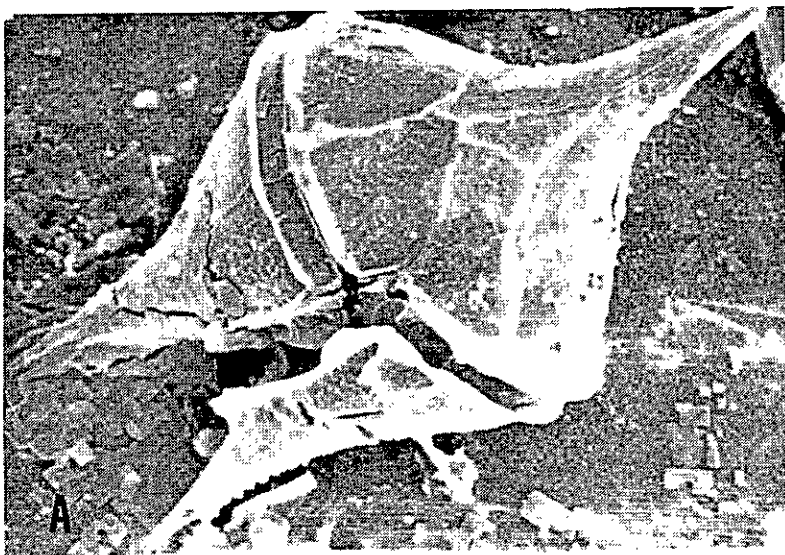
Regístrada para el plancton de la cuenca Tuy-Cariaco (La Barbera-Sánchez, 1984).



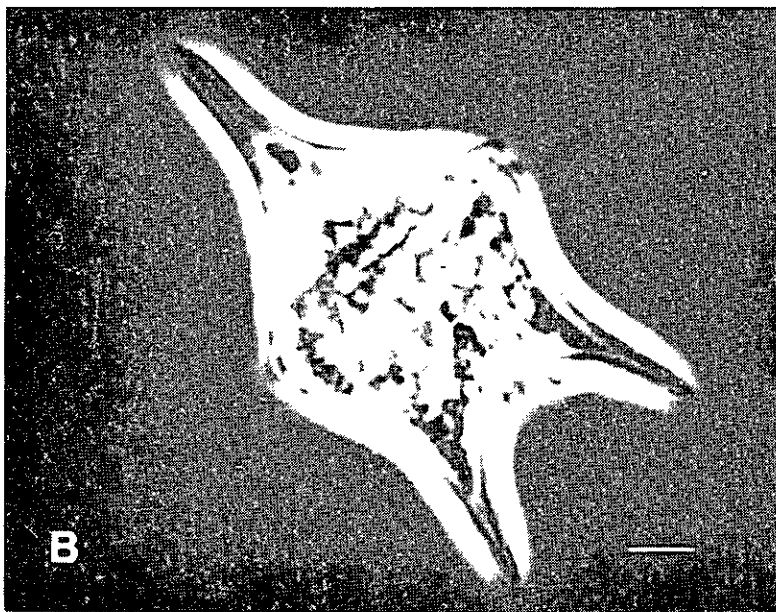
A. Vista ventral. (Micrografía óptica)



B. Vista dorsal. (Micrografía óptica)



A. Vista ventral (X 350). Micrografía electrónica.



B. Vista ventral. (Micrografía óptica)

Protoperidinium oceanicum (Vanhoffen) Balech, 1974

Células con un notable cuerno apical. Placa 1' casi simétrica de lados algo rectos. Cingulum descendente, planizóna. Hipoteca con cuernos antapicales muy desarrollados bastante separados en el extremo. Ornamentación reticulada y punteada. Rango de variación: longitud 109–118 μm ; transdiámetro 58–61 μm . Especie termotolerante, oceánica. Encontrada en el Golfo de Cariaco y en la Fosa de Cariaco (Halim, 1967), registrada por Margalef (1965) para la región Nor–Oriental de Venezuela.



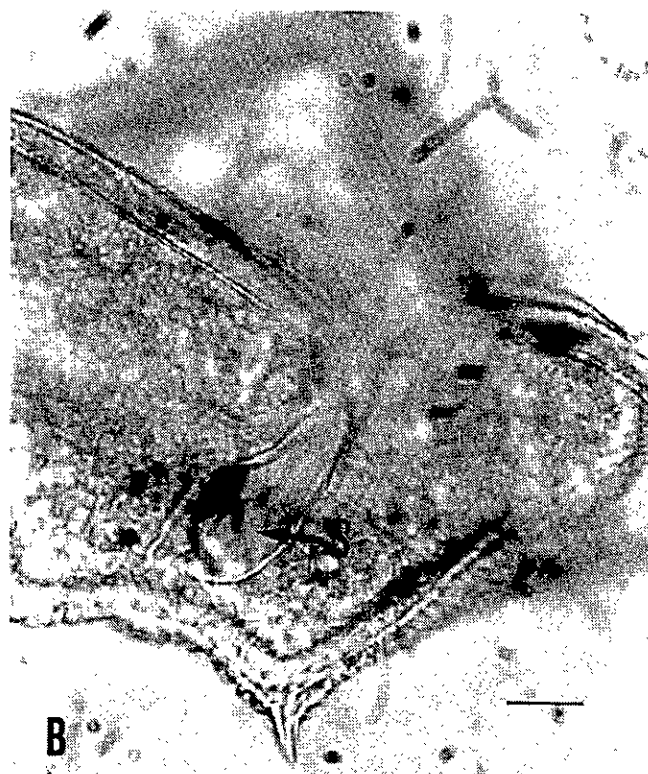
A

A. Vista ventral. (Micrografía óptica)

Protoperidinium pentagonum (Gran) Balech, 1974

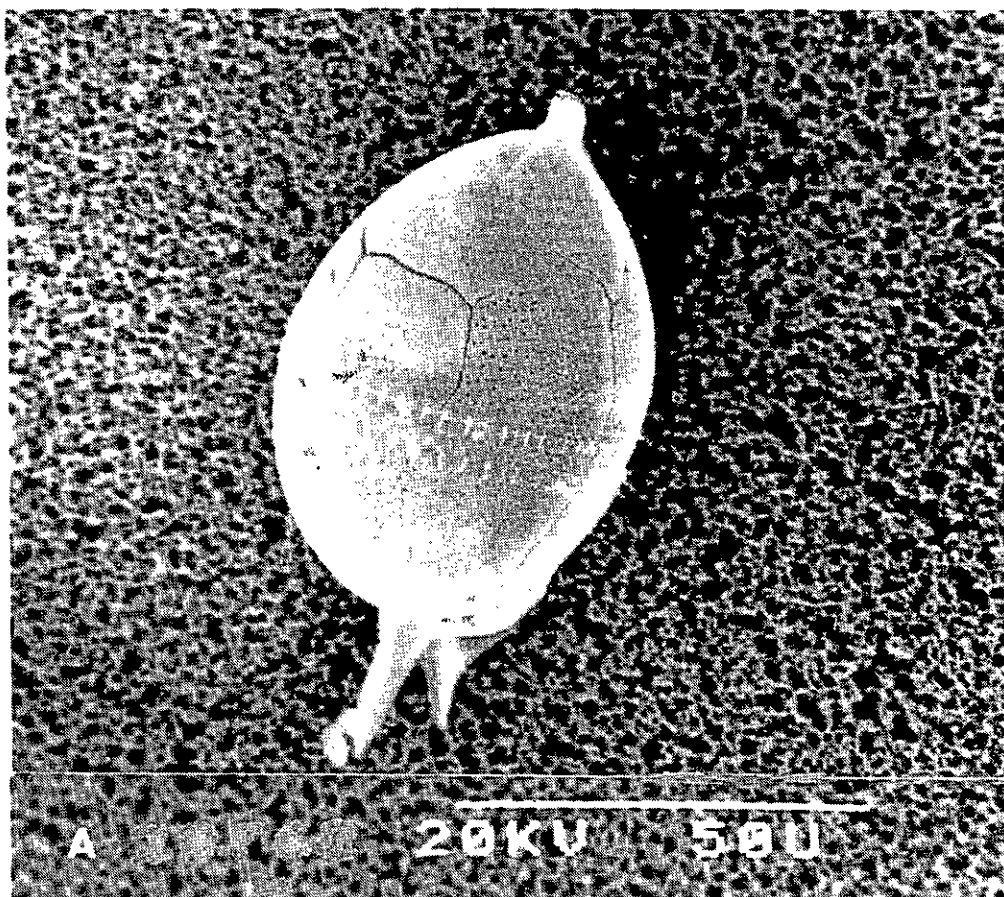
Especie de contorno pentagonal, generalmente más ancha que larga, bastante deprimida dorso-ventralmente, sin cuerno apical. Epiteca con placa 1' romboidal, asimétrica, bastante ancha. Cingulum descendente, cavizono. Sulcus corto, característico por su forma de J. Cuernos antapicales muy cortos, cada uno con una espina en el extremo.

Rango de variación: longitud 75–98 μ m; transdiámetro 80–145 μ m. Margalef (1965) la cita para la región Nor–Oriental.



B

B. Detalle de la vista ventral (hipoteca), S (sulcus).



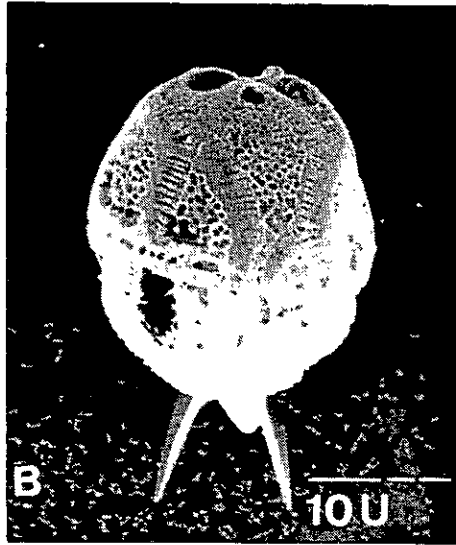
A. Vista lateral.

Protoperidinium pyriforme (Paulsen) Balech, 1974

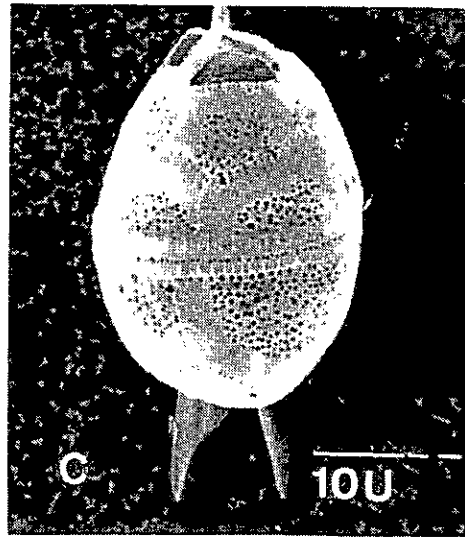
Células de forma piriforme, con su mitad anterior proyectada en un cuerno apical apenas distinguible. Epiteca semiovoide. Placa 1' asimétrica. Cingulum ascendente, planizono. Sulcus recto y ancho. Hipoteca sin cuernos, con dos robustas y largas espinas antapicales aladas. Teca ornamentada con fuertes poros, placas separadas por suturas. Especie meta, penta, ascendente, planizona. Rango de variación: longitud 70–77 μ m; transdiámetro 45–50 μ m.

Especie observada en gran abundancia en el Golfo de Cariaco. (La Barbera–Sánchez, 1984).

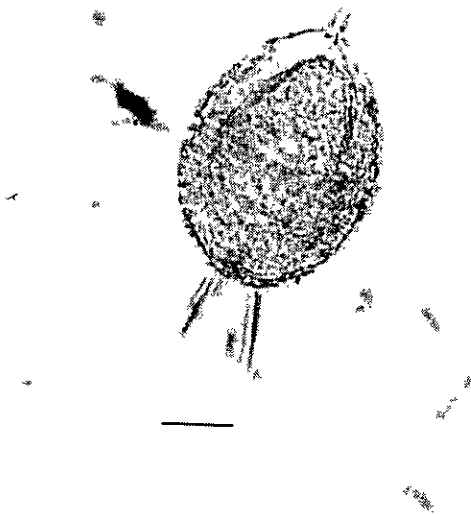
Protoperidinium pyriforme (Paulsen) Balech, 1974



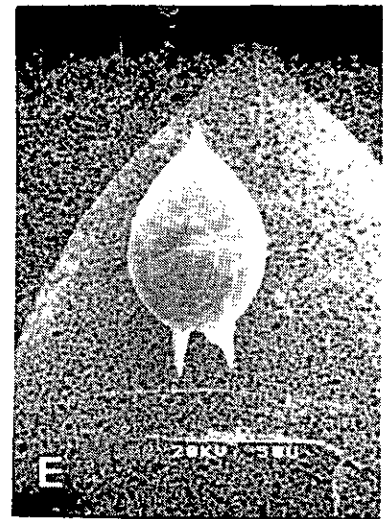
B. Vista ventral (X 250).



C. Vista dorsal (X 250).



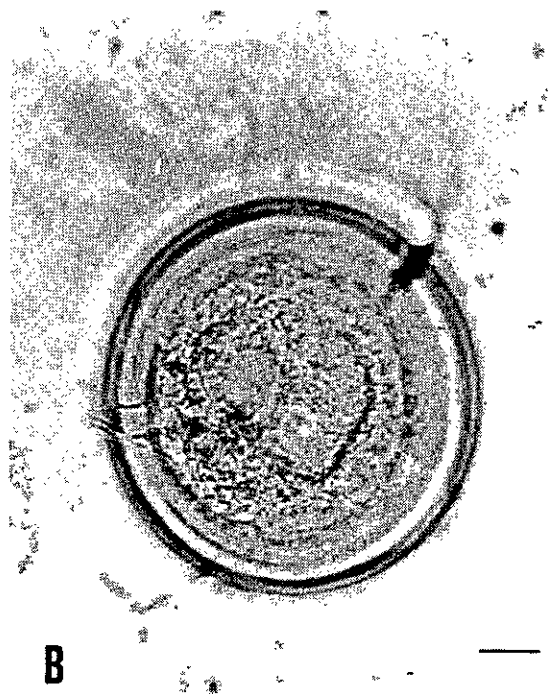
D. Vista dorsal. Micrografía óptica del ejemplar.



E. Vista ventral. Micrografía del ejemplar.

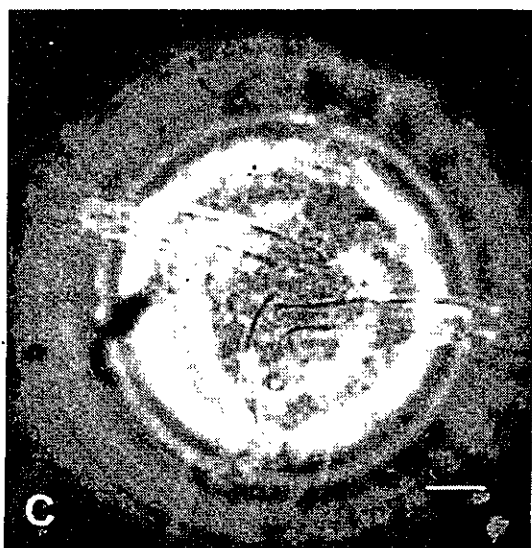


A. Vista dorsal.



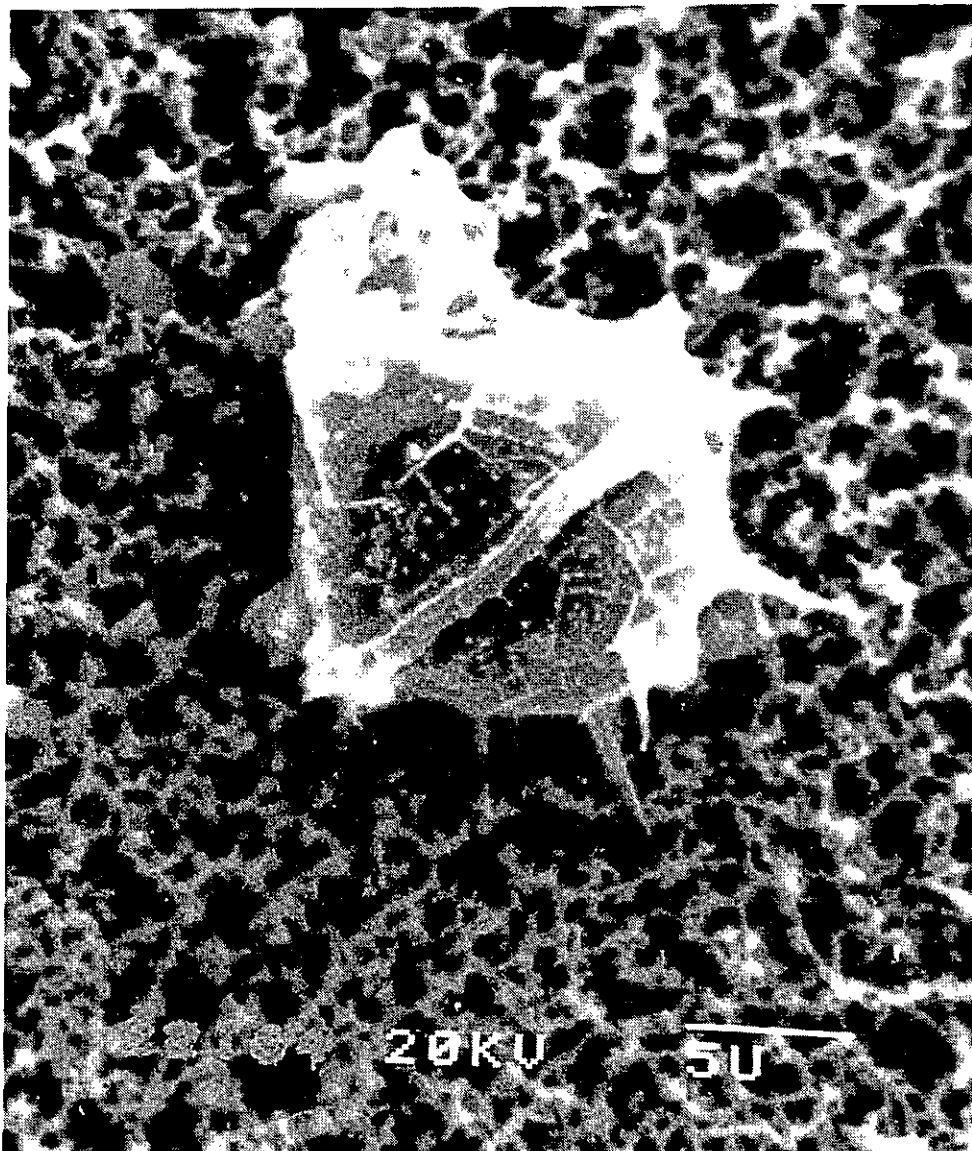
B. Vista antapical.

Protoperidinium quarnerense (Br. Schroder) Balech, 1974



C. Vista ventral.

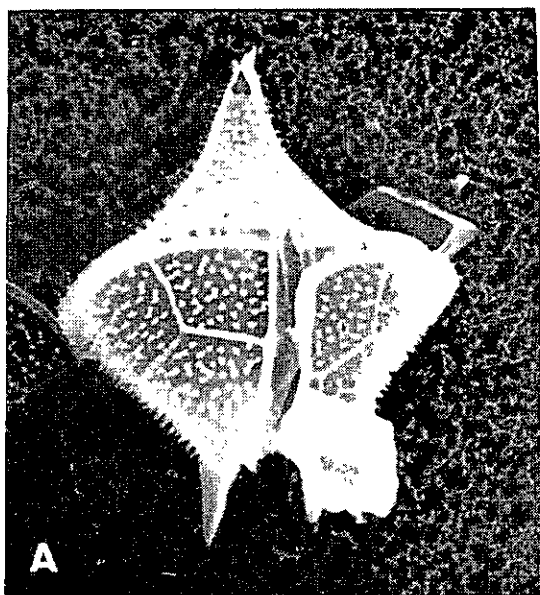
Células globosas ligeramente comprimidas. Cuerno apical muy pequeño, semejando un botón. Cingulum fuertemente ascendente, con extremos entrecruzados, planizono. Hipoteca carece de cuernos antapicales. Presenta dos pequeñas y finas espinas antapicales. Rango de variación: longitud 70–82 μm ; transdiámetro 71–83 μm . Ampliamente distribuida en regiones cálidas, templadas y tropicales (Wood, 1954). Margalef (1965), la cita para la región Nor–Oriental de Venezuela.



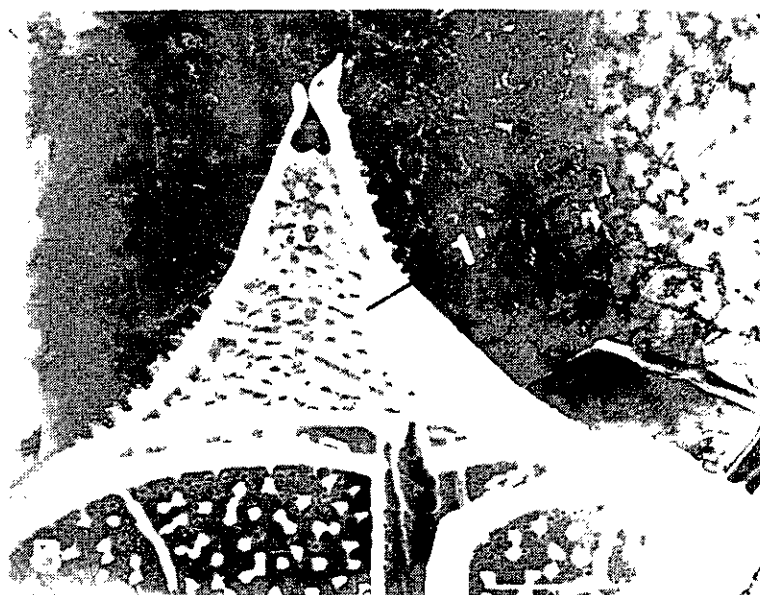
Vista dorsal.

Protoperidinium quinquecorne Abé, 1927

Células de forma piriforme. Epiteca subcónica con márgenes fuertemente convexos. Cuerno apical muy reducido. Hipoteca de forma redondeada a tetraédrica, generalmente con una o cuatro espinas antapicales. El cingulum descendente y cavizono. Rango de variación: longitud 31–35 μ m; transdiámetro 27–30 μ m. Especie de aguas cálidas. Halim (1967) la reporta para Bahía de Mochima.



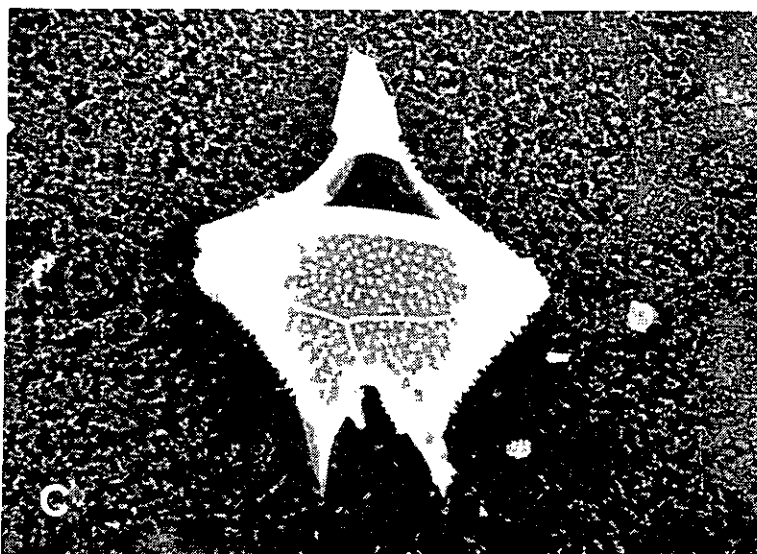
A. Vista ventral (X 250)



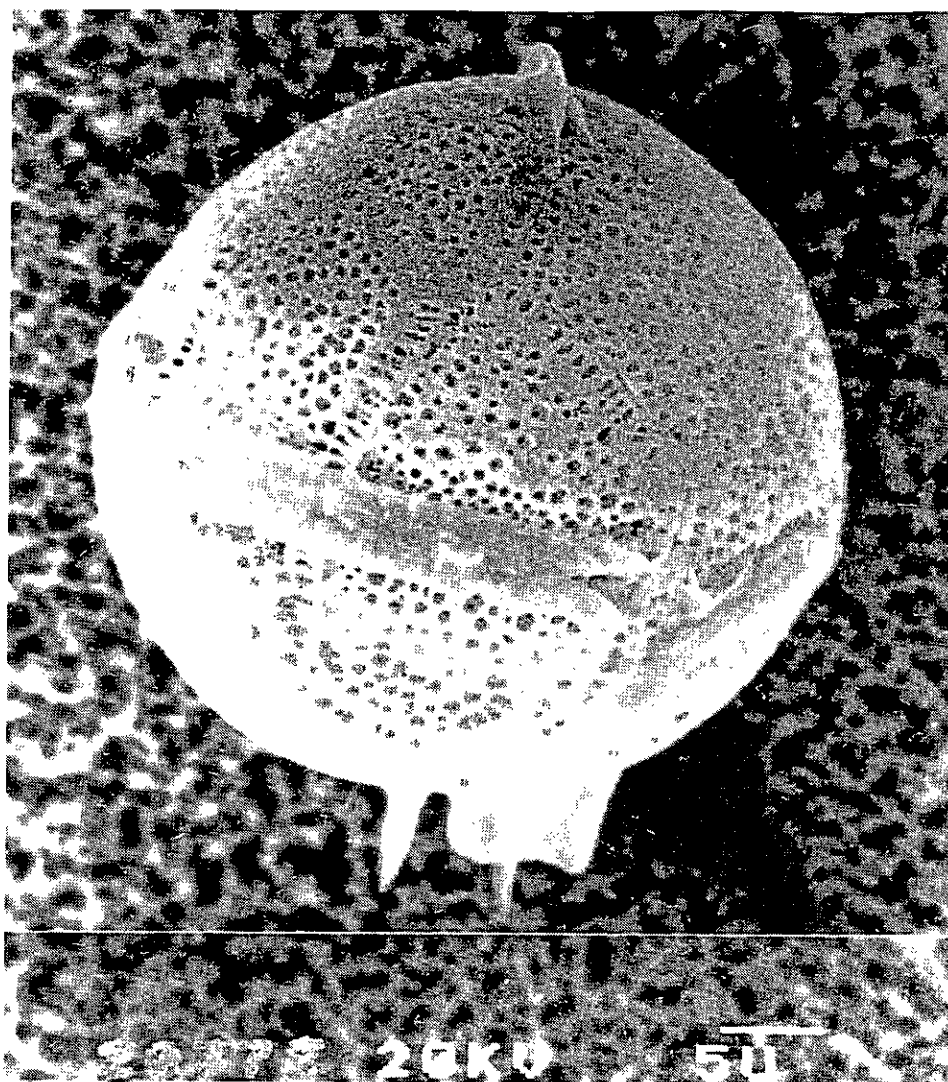
B. Vista ventral mostrando placa apical (1). (X 350)

Protoperidinium spiniferum (Schiller) Balech, 1974

Especie de tamaño mediano. Epitoca de contorno curvilíneo con un pequeño cuerno apical y notable muesca epitecal. Placa 1' ligeramente asimétrica. Cingulum ligeramente ascendente, cavizona, con listas cingulares desarrolladas. Sulcus largo y profundo. Hipoteca con cuernos antapicales terminados en espinas fuertes y divergentes. Placas separadas por suturas fuertes y ornamentadas con poros y estructuras espiniformes muy notables en micrografías al microscopio electrónico de barrido. Rango de variación: longitud 70–73 μm ; transdiámetro 42–47 μm . Registrada para el Golfo de Cariaco por la Barbera–Sánchez (1984).

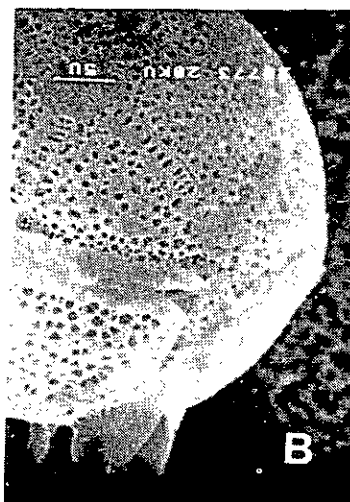


C. Vista dorsal (X 250).



A. Vista ventral.

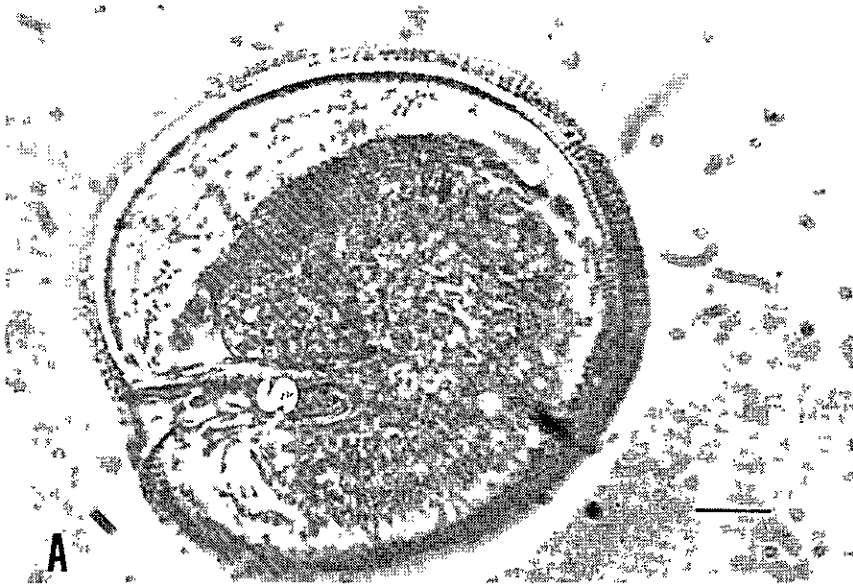
Protoperidinium sp. (*subsphaericum*) Balech, 1959 b



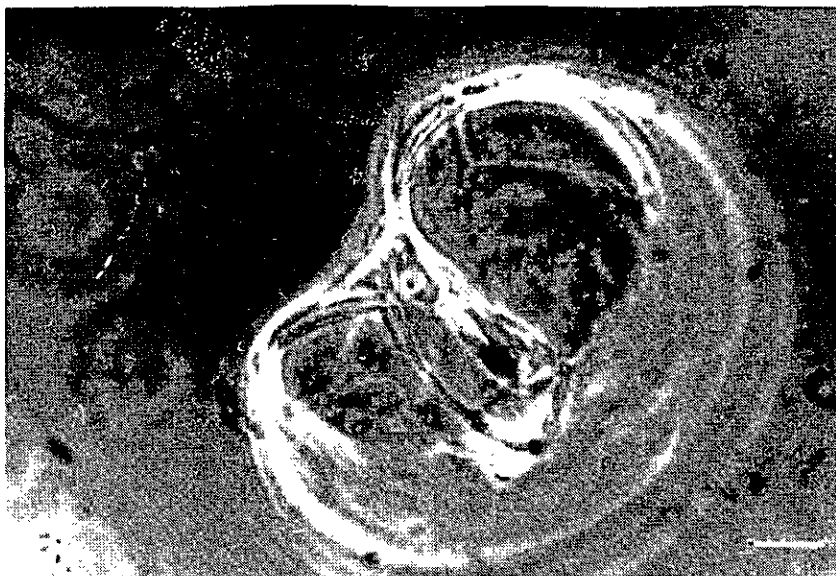
B. Detalle del cingulum y sulcus.

Especie de forma esferoidal, con teca ornamentada por fuertes poros. Cingulum ascendente planizono y sulcus con membranas desarrolladas. Región antapical provista de dos espinas antapicales cortas.

Rango de variación: longitud 50–77 μm ; transdiámetro 59–84 μm .



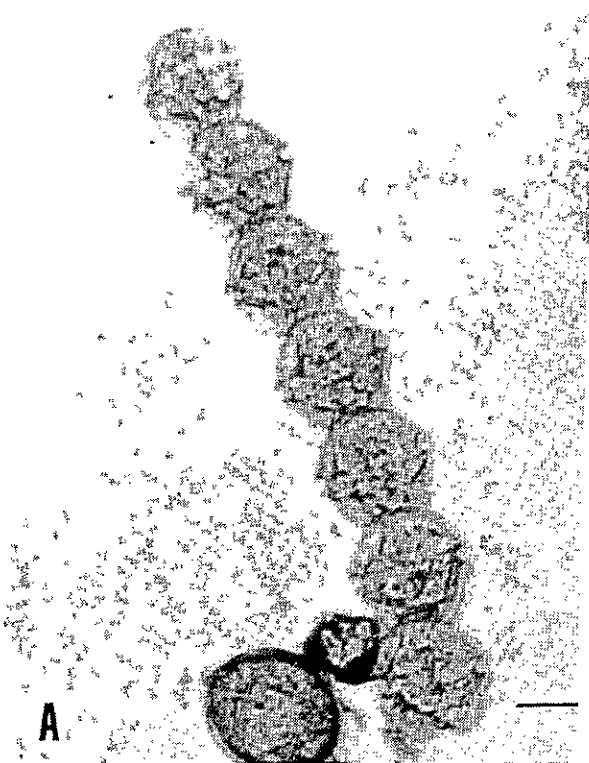
A y B. Vista ventro-antapical. S (Sulcus).



Protoperidinium subinerme (Paulsen) Balech, 1974

Forma pentagonal más o menos ancha, sin cuernos, con dos pequeñas espinas antapicales. Placa 1' ancha. Cingulum estrecho, circular, cavizono. Sulcus profundo. Teca ornamentada con un tenue retículo. Especie orto, hexa. Rango de variación: longitud 60–103 μ m; transdiámetro 60–103 μ m. Registrada por Halim (1967), en Bahía de Mochima y Golfo de Cariaco. Abundante en la costa norte del estado Sucre (La Barbera—Sánchez, 1984).

Alexandrium tamarensis Lebour, 1925



A. Cadena de la especie.



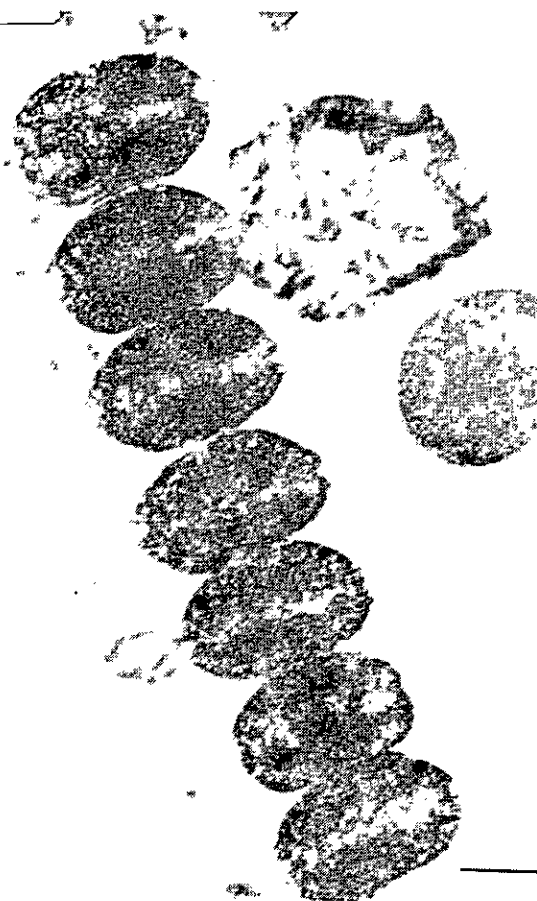
B. Cadena infestada por el dinoflagelado parásito *Amoeboophrya ceratii* (↓).

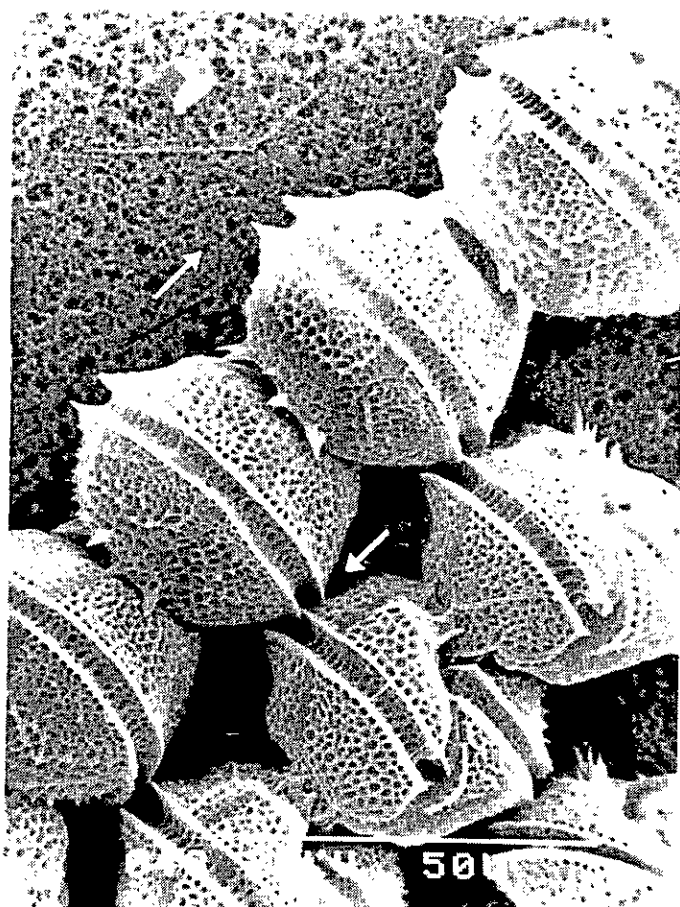
Especie formadora de cadenas, pequeña de tamaño y forma variable, de lados algo curvados, ápice romo y antiapex moderadamente cóncavo. Cingulum descendente, cavizono. Epiteca e hipoteca aproximadamente de la misma altura. Teca hialina, de placas lisas. Rango de variación: longitud 27–41 μm ; transdiámetro 23–36 μm . Asociada a toxicidad en moluscos del Golfo de Caria-
co (La Barbera–Sánchez *et al.* 1987).

Alexandrium monilatum (Howell) Balech, 1985

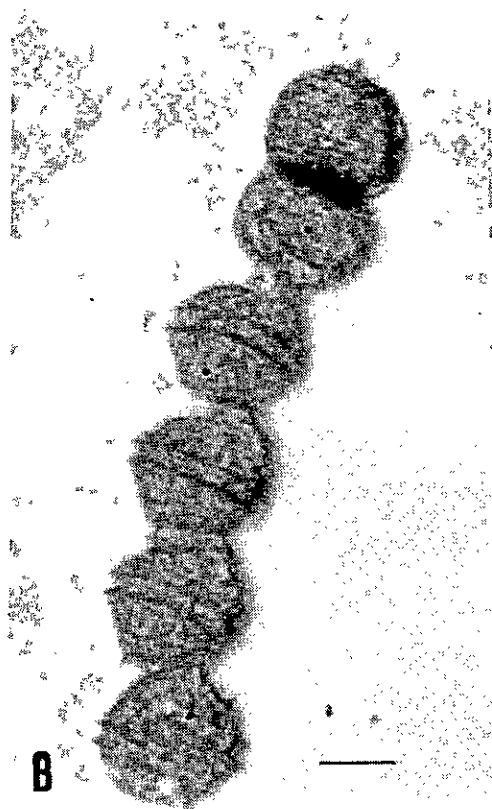
Gonyaulax monilata Howell, 1953

Especie formadora de cadenas, comprimida anteroposteriormente, con teca delicada y citoplasma continuo entre las células. Cingulum descendente, cavizono. Rango de variación: longitud 26-40 μm ; transdiámetro 48-62 μm . Especie observada por Halim, 1967 en plancton de la Bahía de Mochima. Presente en plancton de Costas de Carúpano y Golfo de Paria (La Barbera-Sánchez, obs. pers.). Formadora de turbio en el Golfo de Cariaco en julio de 1991.

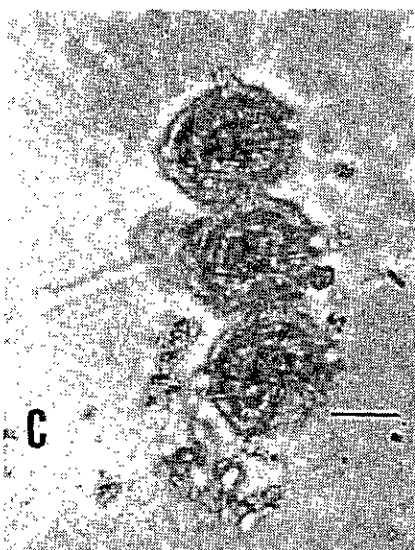




A. Micrografía electrónica de la vista dorsal de una cadena del ejemplar (↑).
Micrografía electrónica de la vista ventral (↓).



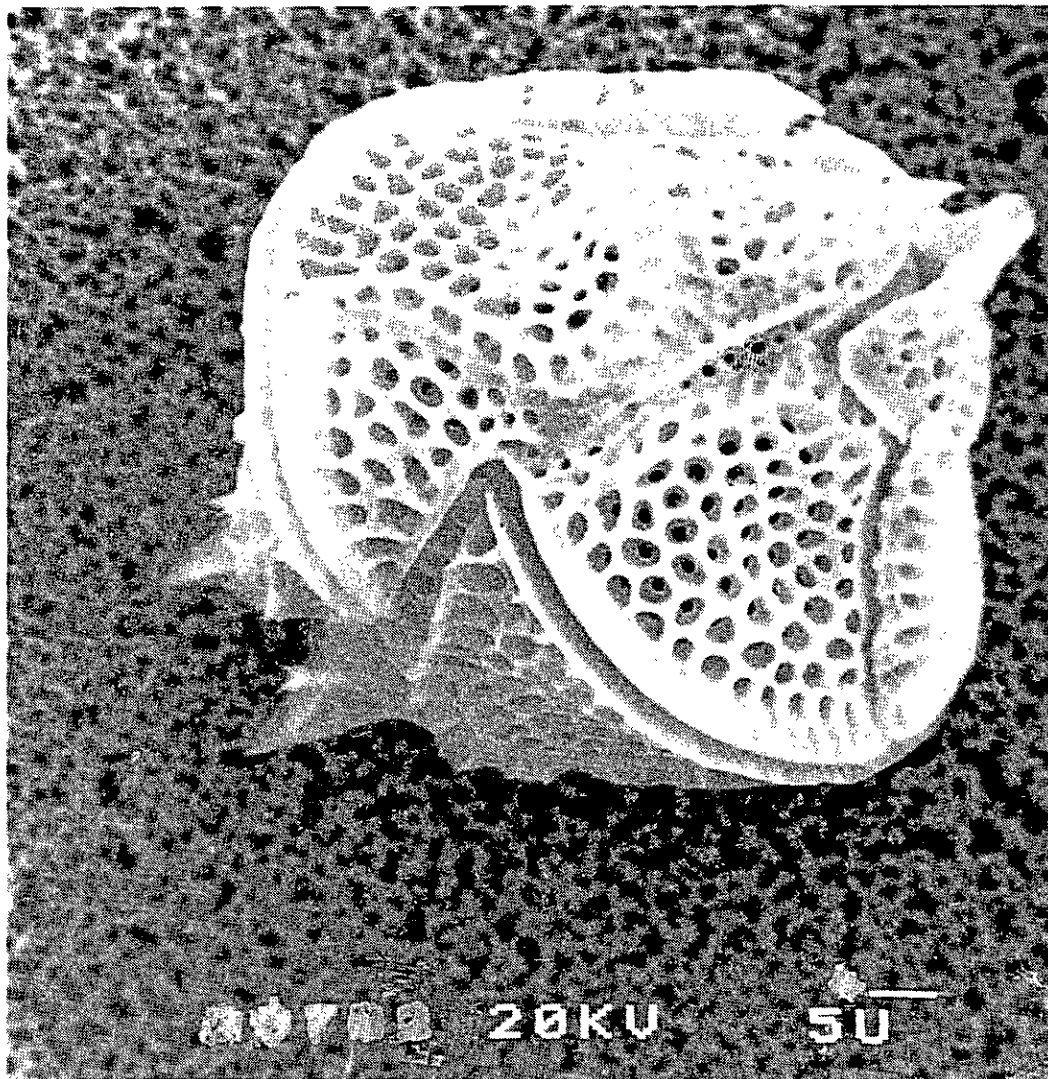
B. Micrografía óptica de la vista dorsal de una cadena.



C. Micrografía óptica de la vista ventral de una cadena.

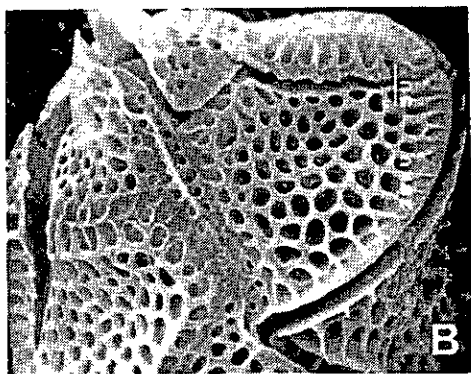
Gonyaulax sp.

Especie pequeña, formadora de cadenas. Cingulum fuertemente descendente, cavizona sostenido por radios fuertes y espaciados. Presencia de cuatro espinas pequeñas en la región antapical. Teca ornamentada de fuertes alvéolos. Longitud 59 μ m; transdiámetro 29 μ m. Frecuente en plancton del Golfo de Cariaco y asociada a toxicidad en mejillones (La Barbera-Sánchez, 1989). Observación: Micrografía electrónica cedida por el doctor Gregorio Reyes Vásquez.



A. Vista ventral (20 KV). Micrografía electrónica.

Gonyaulax digitale (Pouchet) Kofoid, 1911

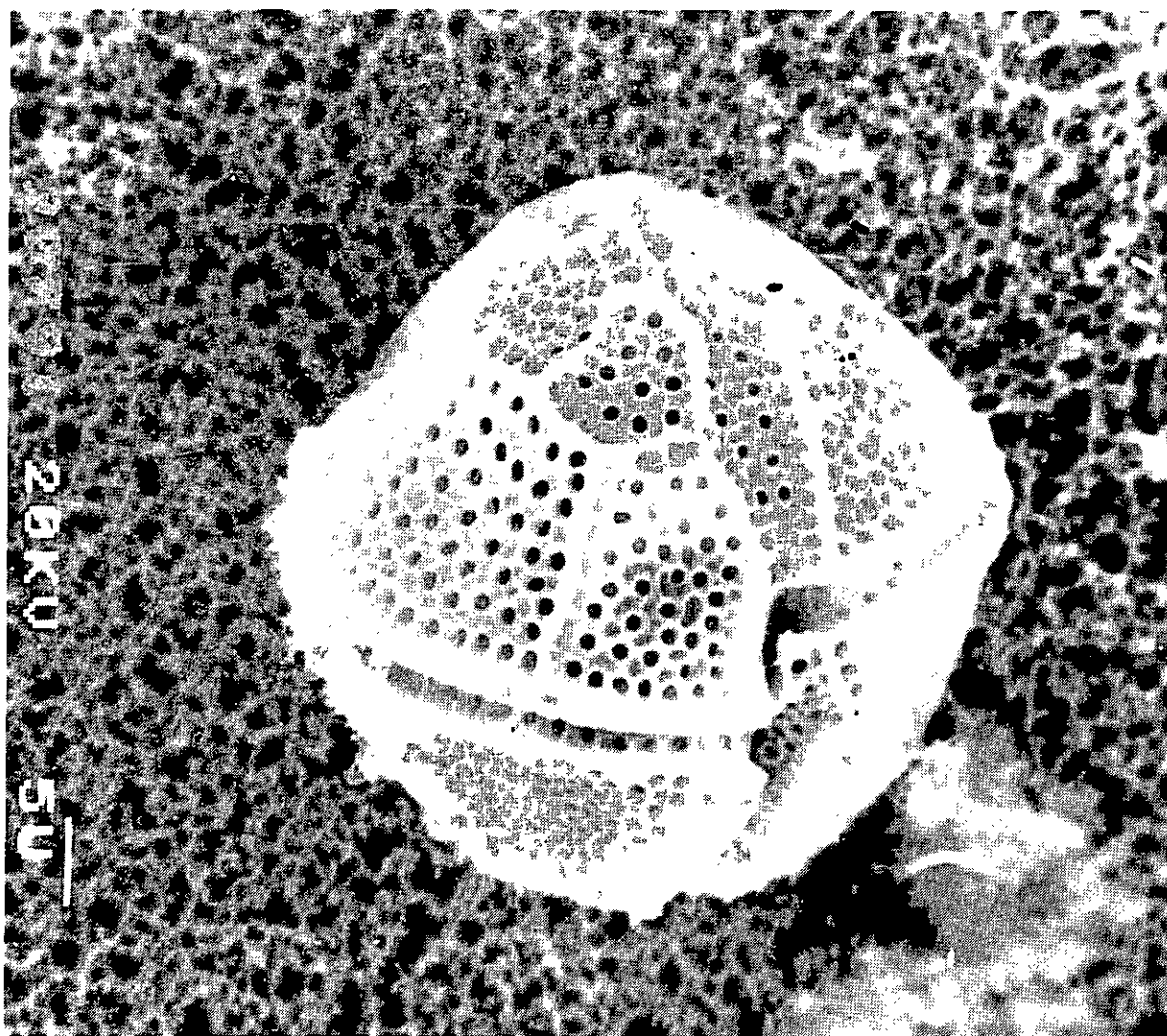


B. Detalle de la epiteca y de la convergencia del cingulum.

Epiteca de teca con placas ornamentadas por fuertes alveolos perforados por un poro excéntrico y delimitado por fuertes suturas. Cingulum fuertemente descendente, excavado (cavizono). Rango de variación: 60–82 μm ; transdiámetro 38–66 μm .

Margalef (1965) y La Barbera—Sánchez (1984) la registran para la región Nor—Oriental de Venezuela.

Especie fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970).

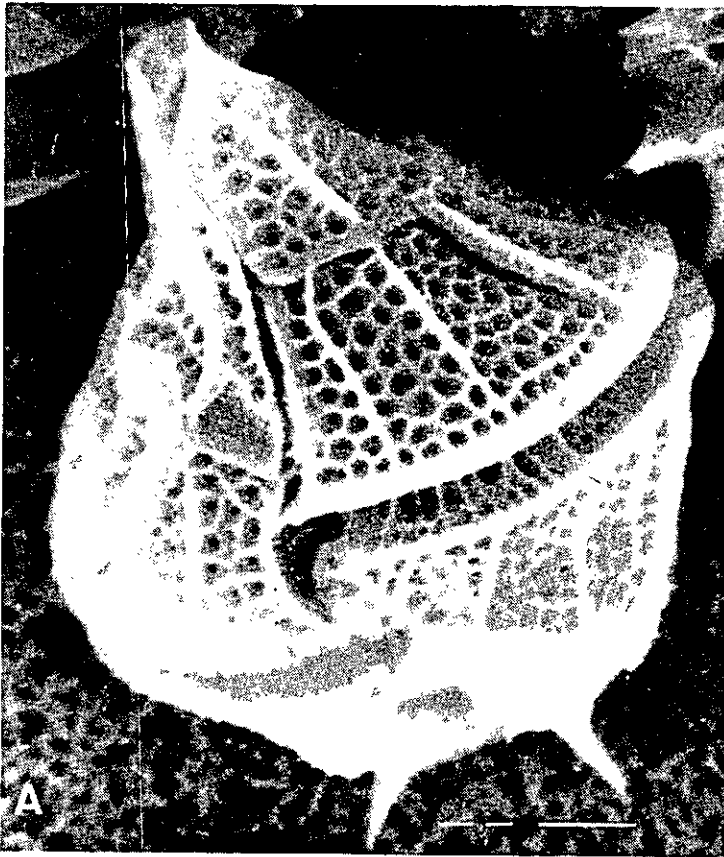


Vista ventral. (Micrografía electrónica)

Gonyaulax poliedra Stein, 1883

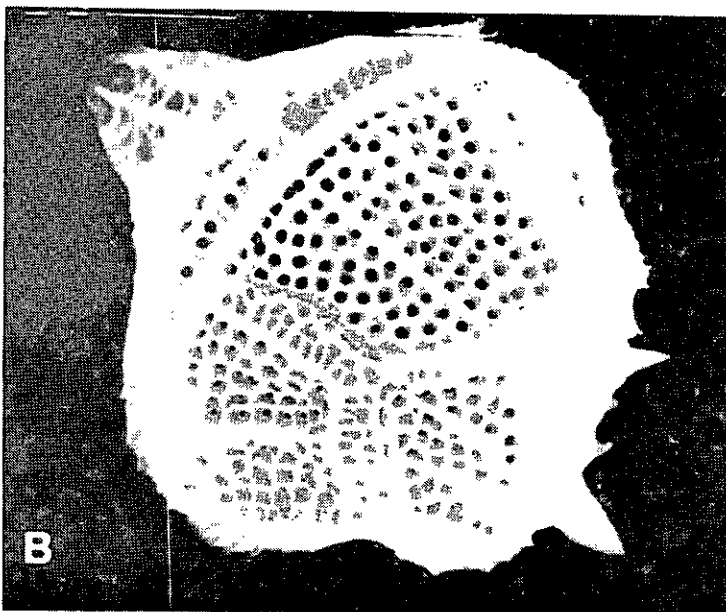
Especie de células poliédricas, con crestas entre las suturas. La placa 1 alargada. Sutures bien marcadas y teca ornamentada con fuertes poros. Cingulum descendente, excavado (cavizono). Sulcus profundo. Carece de espinas.

Rango de variación: longitud 37–41 μ m; transdiámetro 34–40 μ m. Presente en el Golfo de Cariaco (La Barbera–Sánchez, 1984) e Isla de Margarita (Margalef, 1965). Especie causante de marea roja y asociada con mortandad de peces, su toxicidad ha sido muy discutida. Potencialmente constituye una fuente de alimento marino (Patton *et al.*, 1967). Fotosintetizadora y luminiscente (Steindinger & Williams, 1970; Taylor, 1976).



A. Vista ventral (X 1990).

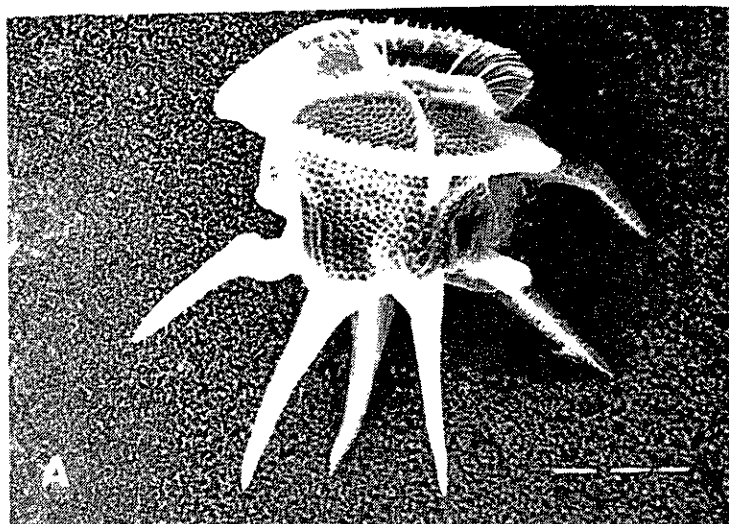
Gonyaulax polygramma Stein, 1883



B. Vista dorso--antapical (X 1990).

Especie con placas ornamentadas con reticulaciones y poros fuertes y notables estrías longitudinales. Cingulum bien destacado, descendente, cavizono. Sulcus estrecho.

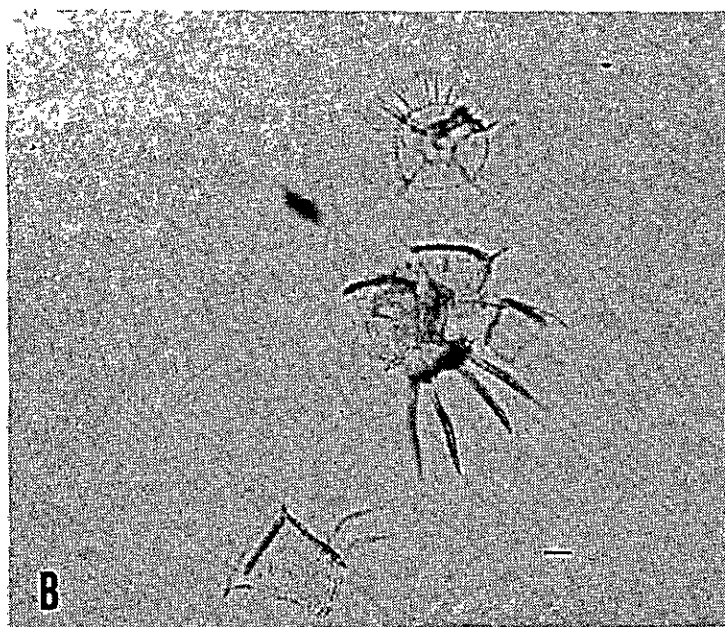
Rango de variación: longitud 40–60 μ m; transdiámetro 38–42 μ m. Especie ampliamente distribuida en agua tropicales y subtropicales de todos los océanos. Nerítica y oceánica. Rara en aguas frías (Wood, 1954). Fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970). Halim (1967), la cita para Bahía de Mochima, Isla del Caribe, Fosa de Cariaco. La Barbera-Sánchez (1984) la cita para el Golfo de Cariaco, Río Caribe y costas de Carúpano.



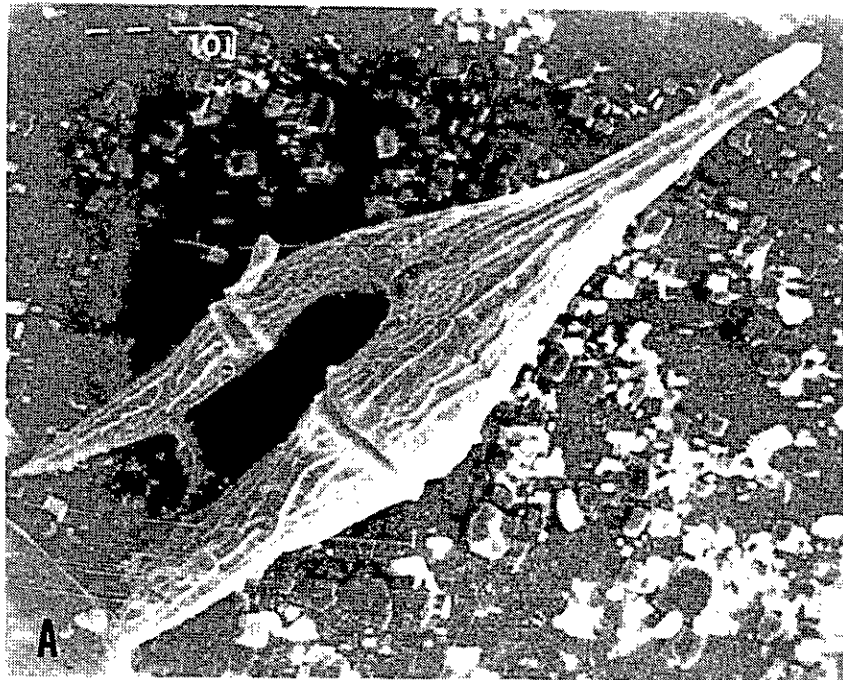
A. Micrografía electrónica (X 230).

Ceratocorys horrida Stein, 1883

Cuerpo anguloso. Epiteca pequeña, con cuatro placas apicales grandes de forma cuadrangular. Cingulum situado muy anteriormente 1/3 del cuerpo celular con listas cingulares anchas sostenidas por costillas. En la hipoteca de 5–10 espinas largas y aladas. Teca de fuertes poros. Placas separadas por suturas fuertes. Rango de variación: longitud 40–57 μm ; ancho 43–62 μm . Ampliamente distribuida en las aguas cálidas de todos los océanos (Wood, 1954). Fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970). Señalada para el Golfo de Cariaco por Halim (1967) y para la Cuenca Tuy–Cariaco (La Barbera–Sánchez, 1984).



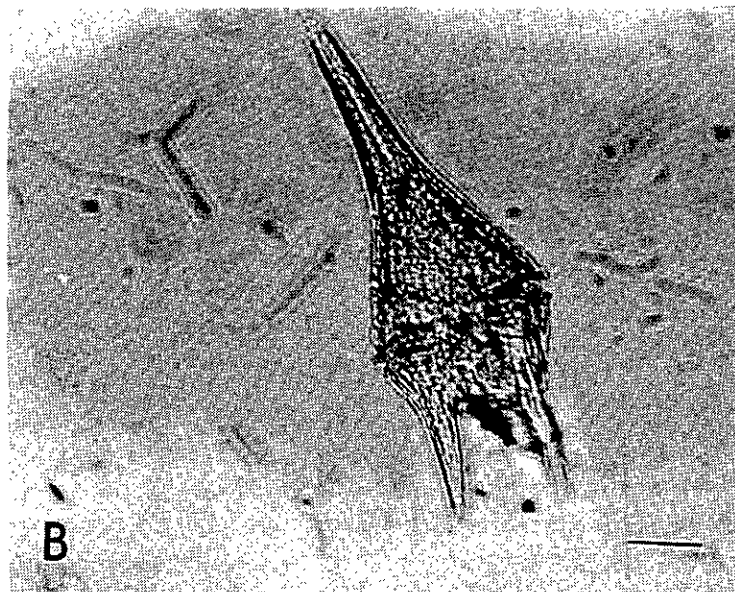
B. Micrografía óptica de la disociación de placas de un ejemplar.



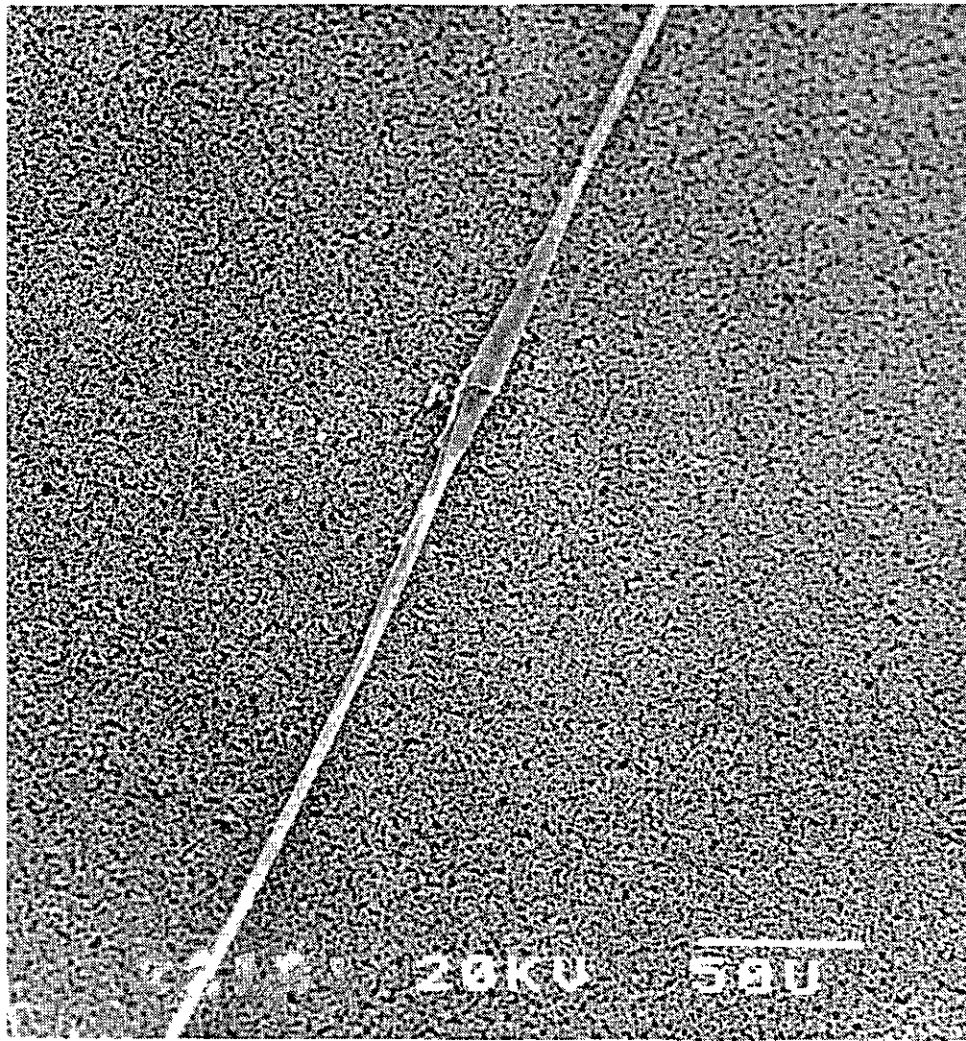
A. Vista ventral (X 350). (Micrografía electrónica)

Ceratium furca (Ehrenb.) Claparéde et Lachmann, 1859

Células de contornos bien definidos, con epiteca de lados convexos que convergen suavemente para formar un cuerno apical desarrollado. Cingulum excavado (cavizono) separado por un área ventral amplia y profunda. Hipoteca con dos cuernos antapicales. Rango de variación: longitud 165–172 μm ; transdiámetro 32–46 μm . Especie ampliamente distribuida en aguas cálidas, oceánica y neríticas (Wood, 1954). Fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970). Frecuente en muestras de plancton de la región Nor–Oriental (La Barbera–Sánchez, 1984).

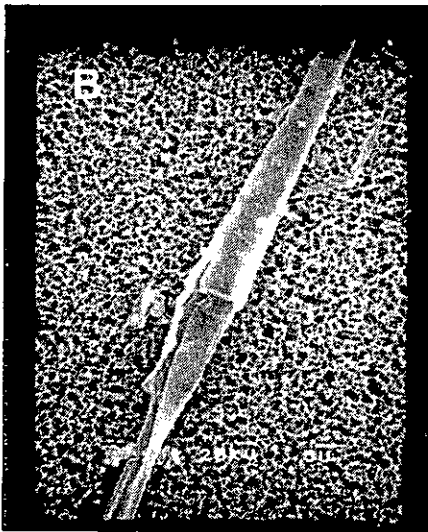


B. Vista dorsal. (Micrografía óptica)



A. Aspecto general del organismo. Micrografía electrónica.

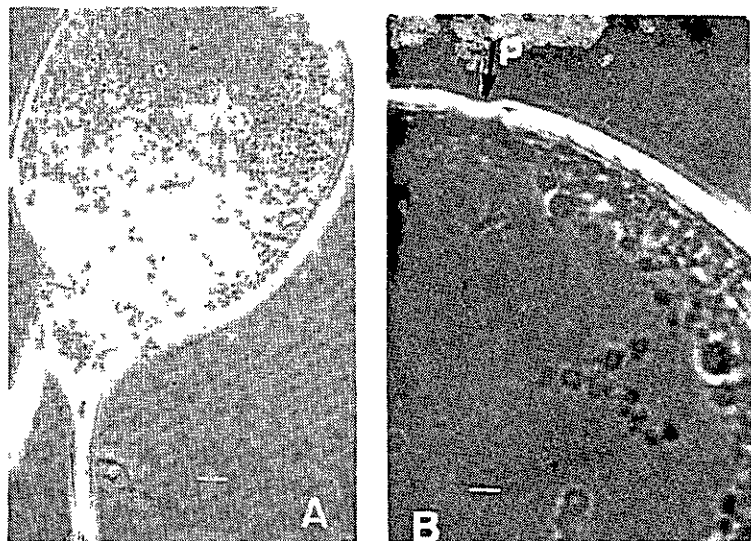
Ceratium fusus (Ehrenb.) Dujardi, 1841



B. Detalle de la epiteca, hipoteca y cingulum. Micrografía electrónica.

Especie con epiteca de mayor tamaño que la hipoteca prolongándose en un cuerno apical largo y estrecho. Cingulum circular, cavizono. Cuerno antapical izquierdo largo, ligeramente arqueado. Cuerno antapical derecho, rudimentario o ausente. Rango de variación: longitud 420–427 μ m; transdiámetro 17–21 μ m. Especie cosmopolita. Halim (1967) la cita para la Bahía de Mochima, Golfo de Cariaco e Isla de Aves. La Barbera—Sánchez (1984) la cita para el Golfo de Cariaco.

Ceratium gravidum Gourret, 1883



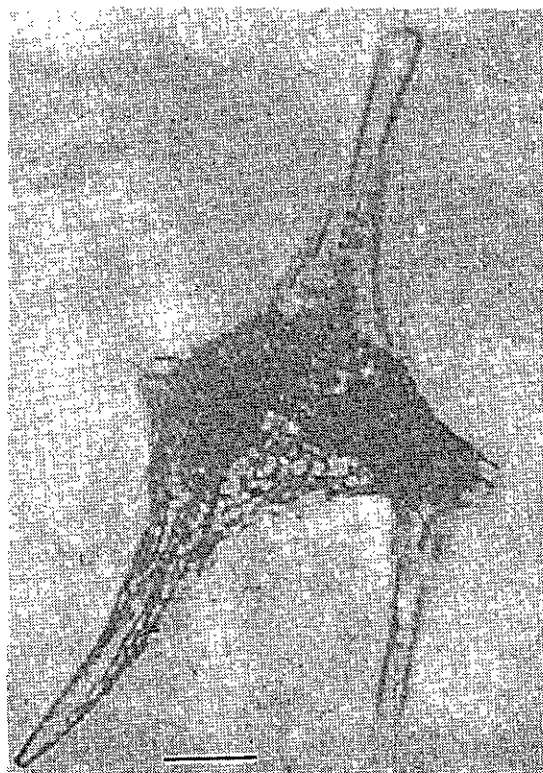
A. Vista general del ejemplar

B. Detalle del poro en el borde de la epitheca (P).

Especie de epitheca en forma de espátula, muy ancha en la parte superior, estrechándose ligeramente a medida que se acerca al cingulum. El borde superior de la epitheca con un pequeño poro (P) apenas perceptible. Carece de cuerno apical. Cingulum estrecho y excavado (cavizono). Cuernos antapicales delgados, rectos o incurvados. Area ventral amplia. Rango de variación: longitud 300–352 μm ; transdiámetro 64–68 μm . Registrada para la Fosa de Cariaco por Halim, 1967 y La Barbera–Sánchez, 1984. Especie fotosintetizadora según Steindinger & Williams, 1970. Clasificada por Steemann–Nielsen (1934), como una especie esciófila.

Ceratium candelabrum (Ehrenberg) Stein, 1883

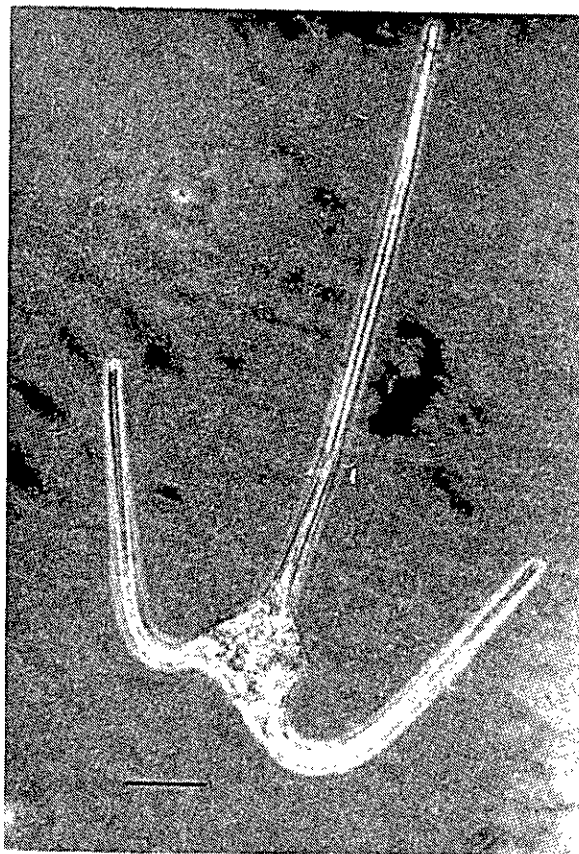
Epithecata corta en forma de coño, lados cóncavos. Cuerno apical recto o algo arqueado. Cingulum oblicuo, excavado. Hipoteca ancha y corta, con antapicales muy divergentes; el izquierdo de mayor longitud que el derecho. Rango de variación: longitud 100–104 μm ; transdiámetro 70–72 μm . Frecuentemente formando cadenas. Especie fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970). Señalada por Halim, 1967, para Bahía de Mochima, Islas del Caribe y Golfo de Cariaco.



Vista general de ejemplar. Micrografía óptica.

***Ceratium deflexum* (Kofoid) Jörgensen, 1911**

Células de gran longitud. Epiteca oblicua con contorno de los lados ligeramente convexos. Cuerno apical largo, casi o totalmente recto, o inclinado hacia la derecha. Cingulum ecuatorial, excavado (cavizono). Cuernos antapicales proyectados fuertemente hacia la parte anterior del cuerpo, divergentes con respecto al cuerno del cuerpo, divergentes con respecto al cuerno apical. Rango de variación: 400 - 403 μ m; transdiámetro 120 - 122 μ m. Especie tropical, superficial y estenotérmica. Observada en muestras de plánton de la costa de Río Caribe (La Barbera-Sánchez, 1984).

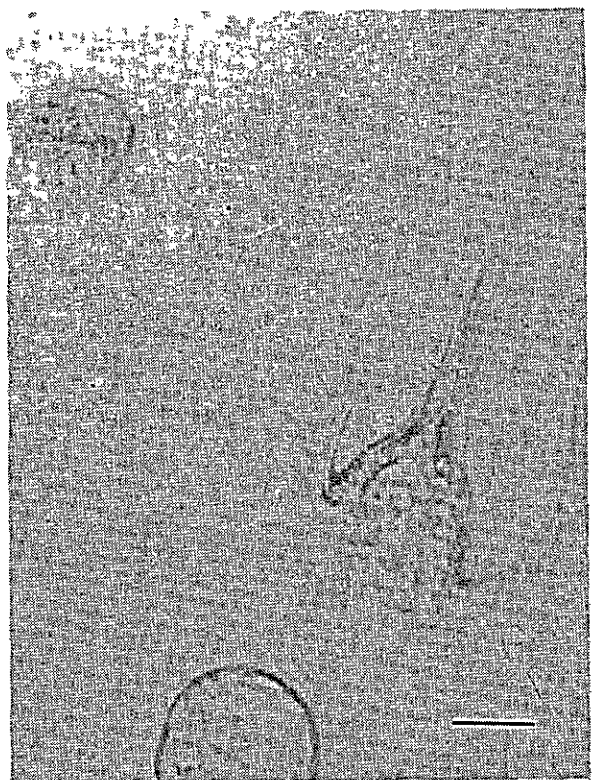


Vista general del ejemplar. Micrografía óptica.

Ceratium azoricum Cleve, 1900 a

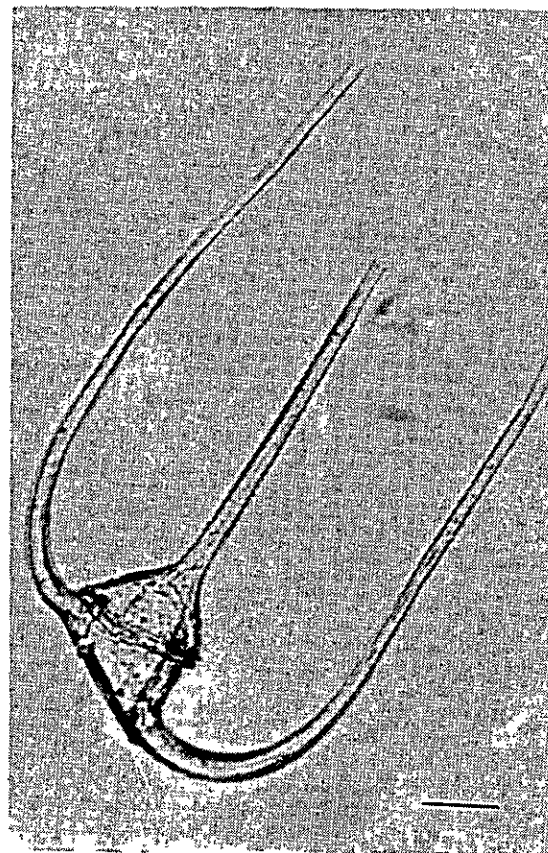
Especie pequeña de cuernos cortos, con antapicales muy curvados, nunca de longitud muy diferente entre sí. El apical es normalmente más corto que el cuerpo. Borde antapical continuo con los cuernos antapicales. Cingulum poco marcado. Rango de variación: longitud 78–130 μ m; transdiámetro 36–47 μ m.

Especie de agua cálida. Señalada por Halim (1967) para la Cuenca de Cariaco.



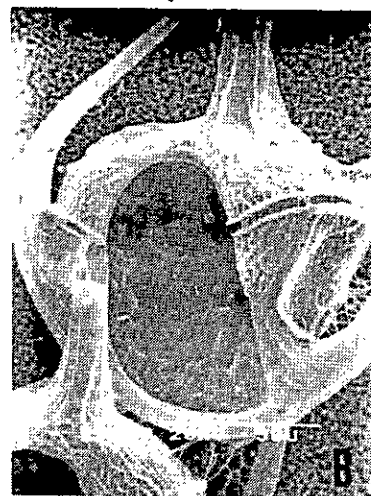
Ceratium horridum molle (Kofoid) Jörgensen, 1920

Células de epiteca triangular, de cuernos antapicales paralelos al cuerno apical. Rango de variación: longitud 240–430 μm ; transdiámetro 40–50 μm .





A. Aspecto general de una cadena, mostrando la cara dorsal y la ventral.



B. Vista ventral.

Ceratium gibberum var. *dispar* (Pouchet) Sournia, 1966

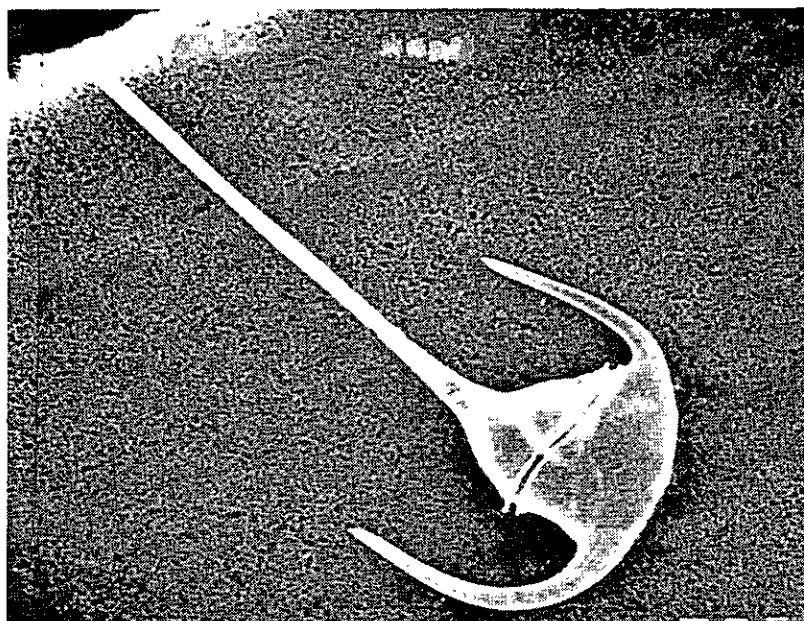
Cuerpo aplanado. Epiteca pequeña y engulosa. La base del cuerno apical un poco desviado hacia la izquierda, luego continua recto. Cingulum circular, estrecho y excavado. Área ventral amplia. Cuernos antapical izquierdo, arqueado y el derecho incurvado fuertemente hacia el cuerno apical. Teca ornamentada con poros y listas lon-

gitudinales muy marcadas. Rango de variación: longitud 129–131 μ m; transdiámetro 101–105 μ m. Especie fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970).

Señalada por Halim (1967) para Bahía de Mochima y la Fosa de Cariaco.

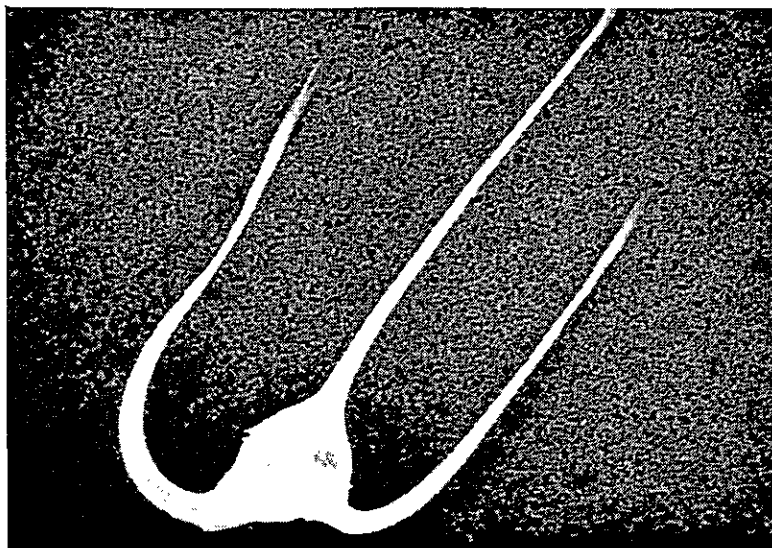
Ceratium breve (Ostenfeld et Schmidt) Schroder, 1906

Especie de cuernos antapicales robustos y cortos. Cuerno apical largo e inclinado hacia la derecha; este cuerno puede ser corto. Cingulum estrecho, excavado con una ligera ondulación en la parte media de la cara dorsal. Rango de variación: longitud 240–243 μ m; transdiámetro 52–57 μ m. Especie de aguas cálidas. Presente en el Golfo de Cariaco (La Barbera–Sanchez, 1984).



Vista dorsal (X 360).

Ceratium buceros (Zacharias) Schiller, 1937

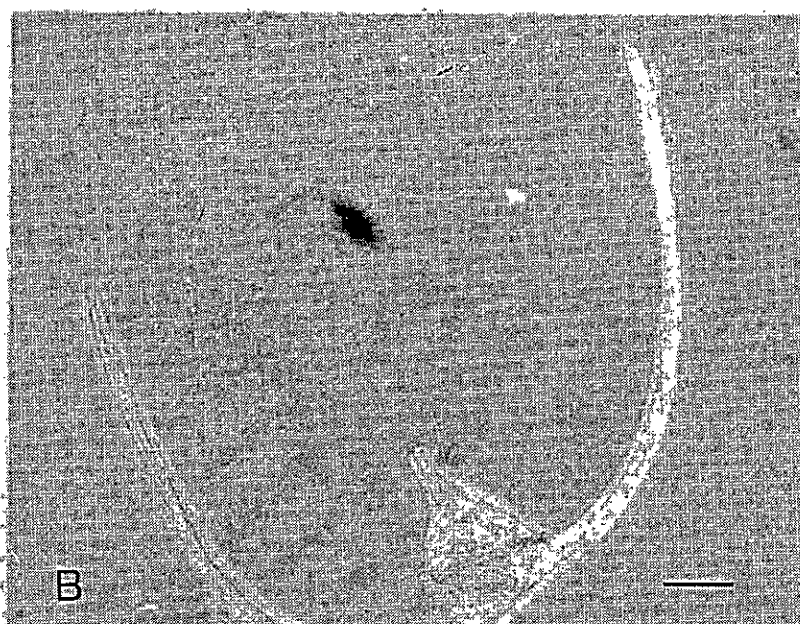


Vista dorsal (X 390).

Células de cuernos largos, con extremos terminales anchos y cuerpo pequeño. Cingulum ecuatorial, excavado con una ligera ondulación en la parte media de la cara dorsal. Rango de variación: longitud 199–209 μ m; transdiámetro 35–38 μ m. Presente en la Fosa de Cariaco (Halim, 1967), en el Golfo de Cariaco (La Barbera–Sánchez, 1984). Especie común en el plancton de zonas de surgencias y probablemente sea una especie esciófila (Stee-man–Nielsen, 1934).



A. Vista ventral (X 500). Micrografía electrónica.



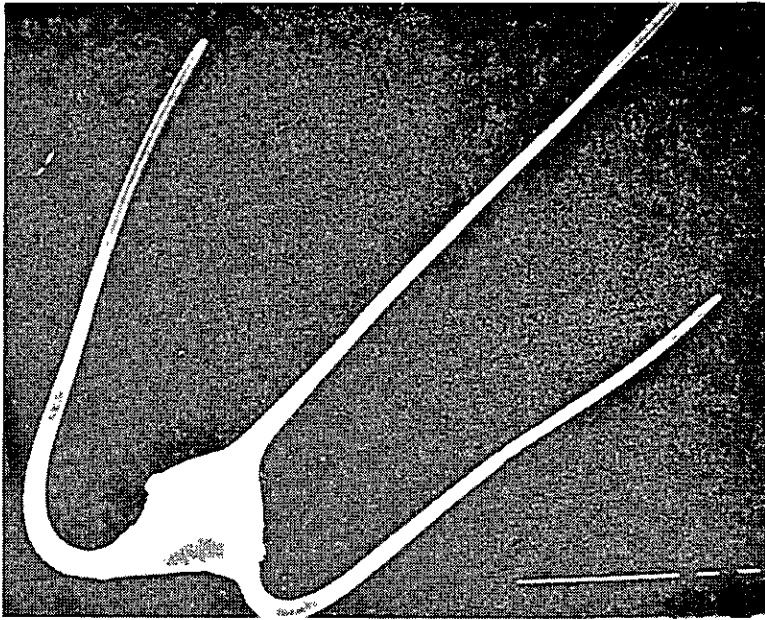
B. Vista dorsal. Micrografía óptica.

Ceratium lunula (Schimper ex Karsten) Jörgensen, 1911

Especie de largos cuernos, con epiteca triangular y oblicua, con lados rectos o ligeramente convexos. Cingulum ecuatorial y oblicuo. Cuernos antapicales subparalelos, el izquierdo incurvado hacia el cuerno apical, el extremo del derecho flexionado hacia la derecha.

Rango de variación: longitud 70–74 μ m; transdiámetro 29–36 μ m. Forma de aguas cálidas, estrictamente tropical. Fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970). Muy común en el plancton de las zonas de surgencia en la Fosa de Cariaco (Halim, 1967).

Ceratium massiliense (Gourret) Jörgensen, 1911



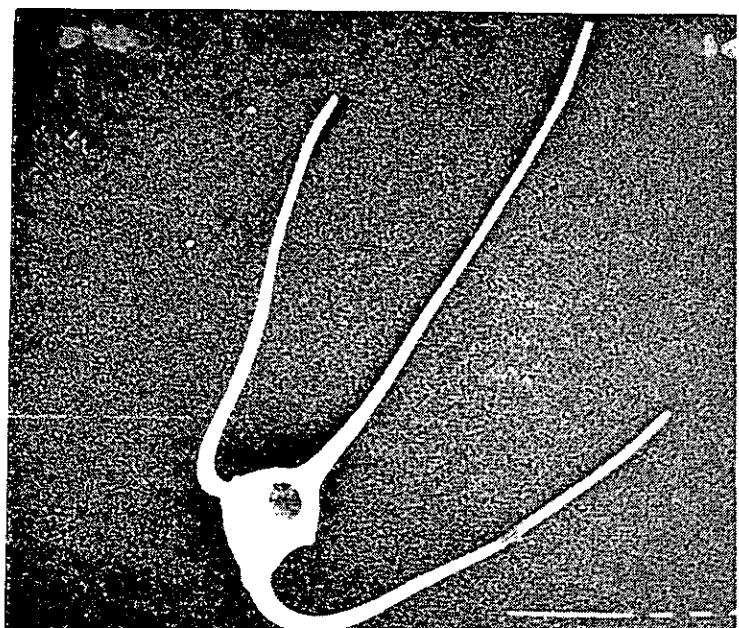
A. Vista dorsal (X 250).

Especie de cuernos muy largos. Cuerpo tan largo como ancho. Epiteca oblicua con los contornos de los lados convexos. Cuerno apical largo. Contorno antapical casi recto o ligeramente cóncavo, con una pequeña estructura alada más desarrollada hacia el lado izquierdo no se continúa con los cuernos antapicales. Cuernos antapicales fuertemente proyectados hacia la parte posterior del cuerpo, incurvándose y disponiéndose subparalelo al cuerno apical. Cingulum ecuatorial excavado. Teca con poros. Rango de variación: longitud 400-464 μm ; transdiámetro 79-82 μm . Fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970). Especie de agua cálida y una de las más comunes de todas las ceratias. Frecuente en muestras de plancton de la región Nor-Oriental de Venezuela.

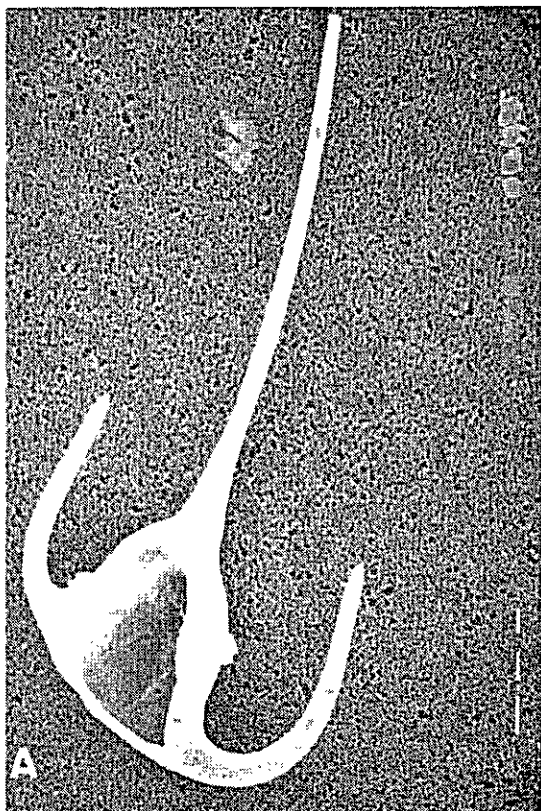
Ceratium macroceros var. *gallicum* (Kofoid) Schiller, 1937

Especie de cuerpo pequeño y delicado con cuernos muy largos. Cuernos antapicales proyectados fuertemente hacia la parte anterior del cuerpo. Presenta una lista alada en todo el contorno antapical. Cingulum oblicuo, estrecho y excavado.

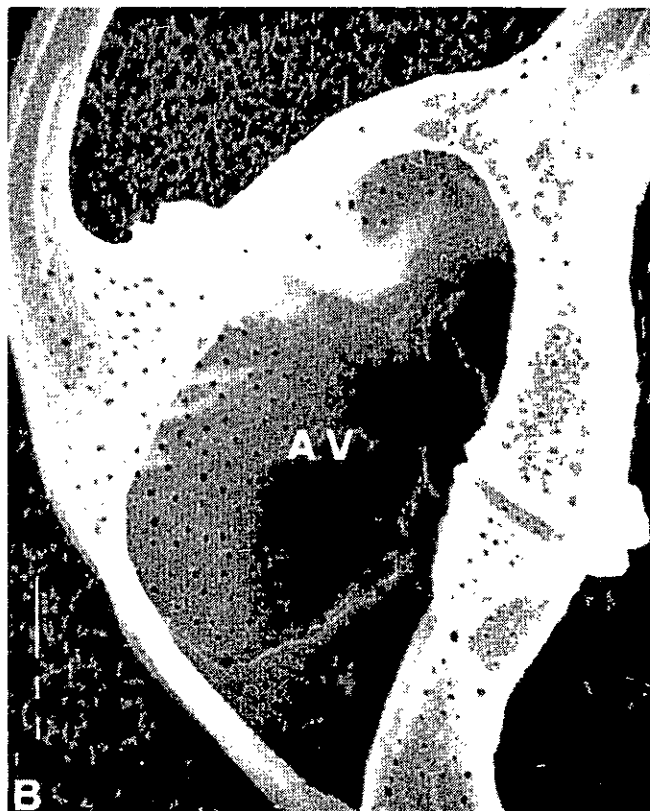
Rango de variación: longitud 498-502 μm ; transdiámetro 67-73 μm . Señalada por Margalef (1965) para la región Nor-Oriental de Venezuela.



Vista ventral (X 190)

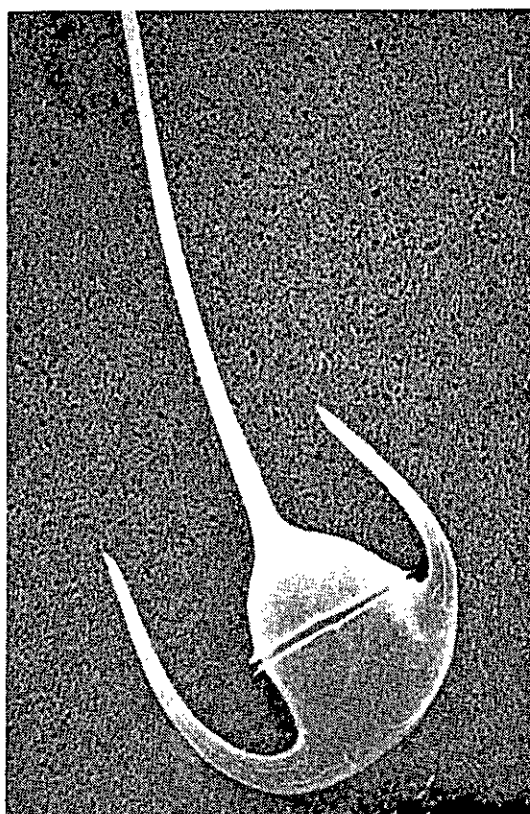


A. Vista ventral.



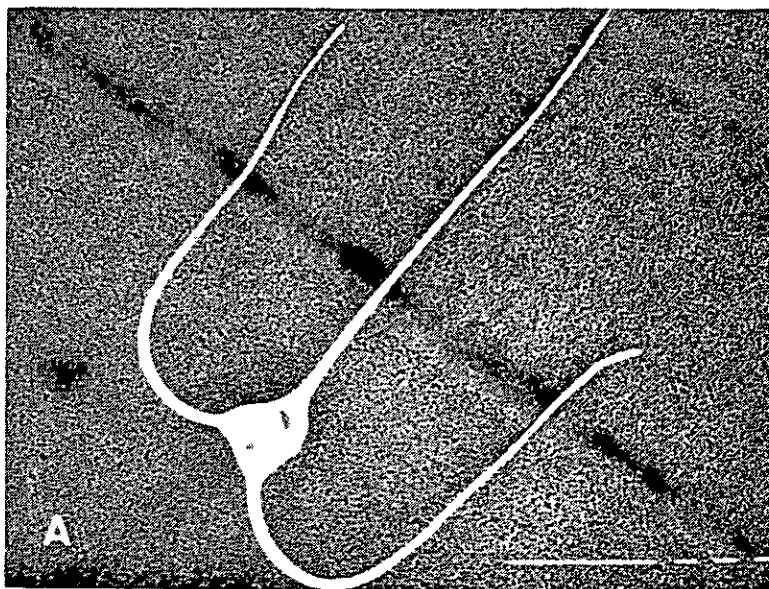
B. Detalle de la vista ventral y área ventral (AV)

Ceratium pulchellum B. Schoder, 1906

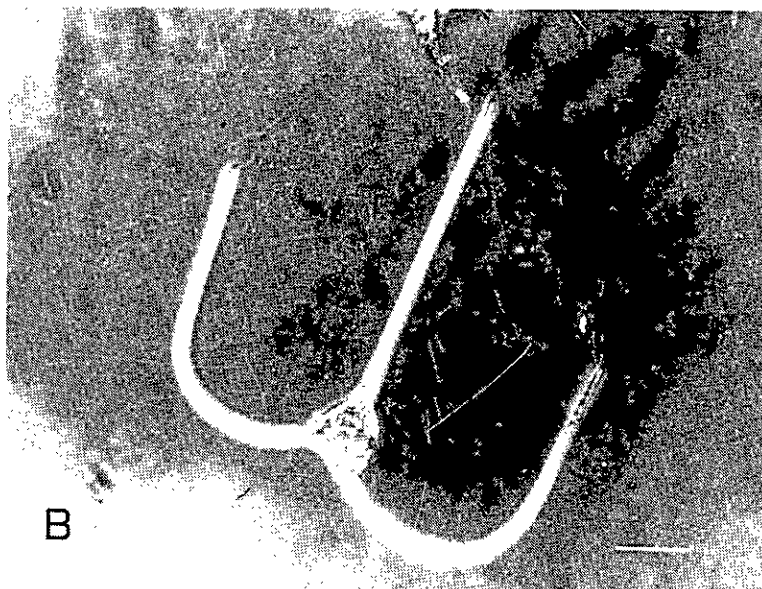


C. Vista dorsal.

Epiteca de lados convexos, con cuerno apical largo. Cingulum excavado, ecuatorial, con aletas cingulares destacadas. Dorsalmente con breve ondulación en la parte media. Área ventral amplia y profunda penetra notablemente en la epiteca. Cuernos antapicales cortos y robustos, sobrepasan un poco la epiteca, el izquierdo más largo que el derecho. Teca ornamentada con poros. Rango de variación: 270–273 μ m; transdiámetro 58–60 μ m. Especie tropical tolerante a las temperaturas.



A. Vista ventral. Micrografía electrónica (X 230).

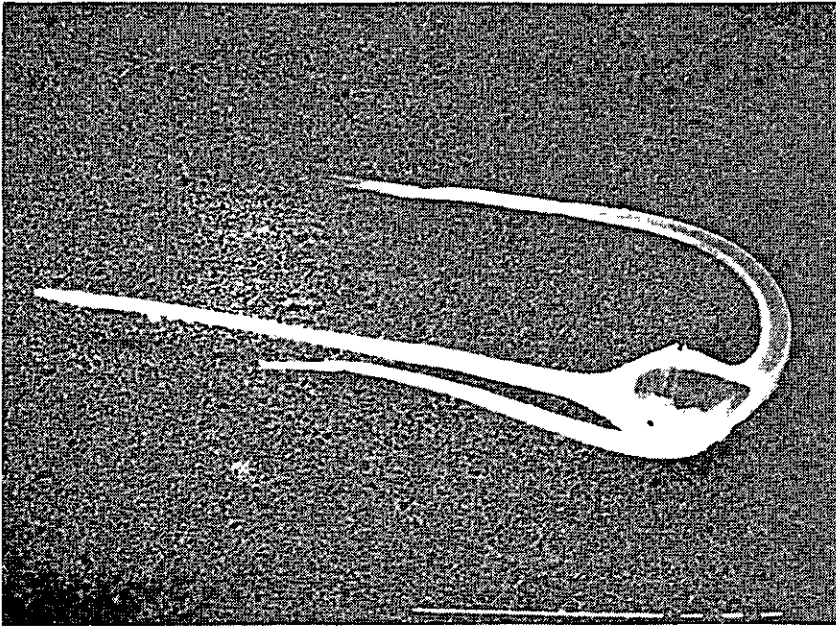


B. Vista ventral. Micrografía óptica.

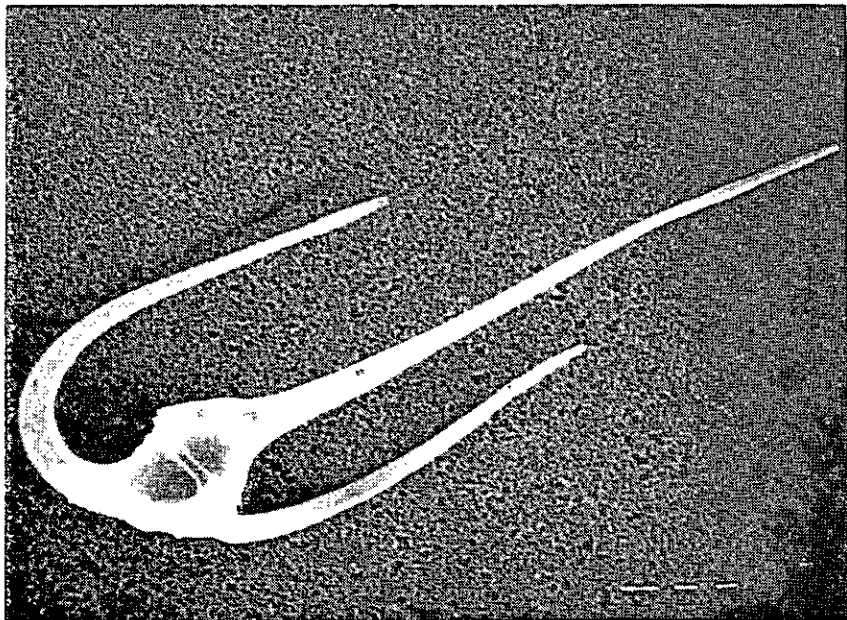
Ceratium trichoceros (Ehrenberg) Kofoid, 1908

Células de cuernos largos y delgados con cuernos antapicales, fuertemente dispuestos en forma de U, epiteca de contorno izquierdo fuertemente convexo.

Rango de variación: longitud 399–420 μ m; transdiámetro 35–40 μ m. Especie estrictamente tropical (Graham & Bronikovsky, 1944). En el Atlántico está confinada a las regiones cálidas con un rango de temperatura entre 21 °C y 28 °C. Especie muy común en el plancton venezolano. Fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970).



A. Vista ventral (X 390).



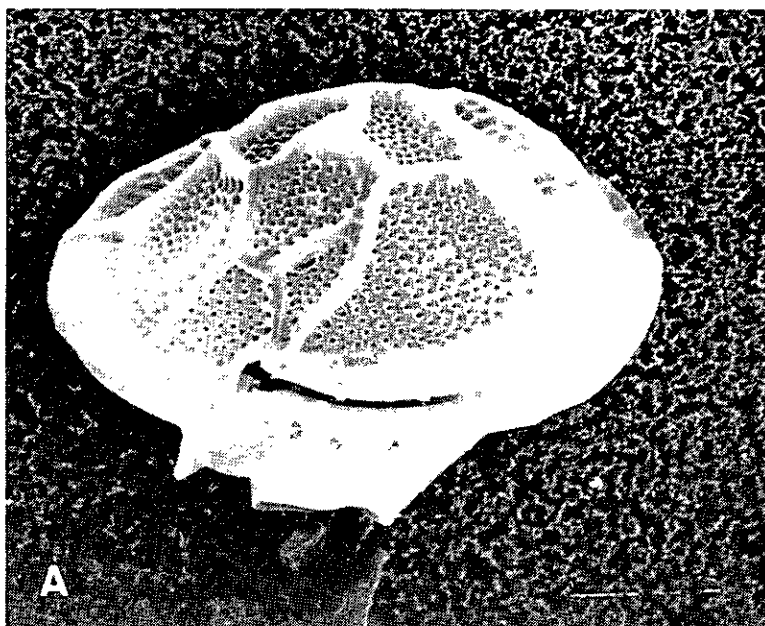
B. Vista dorsal (X 510).

Ceratium vultur Cleve, 1900

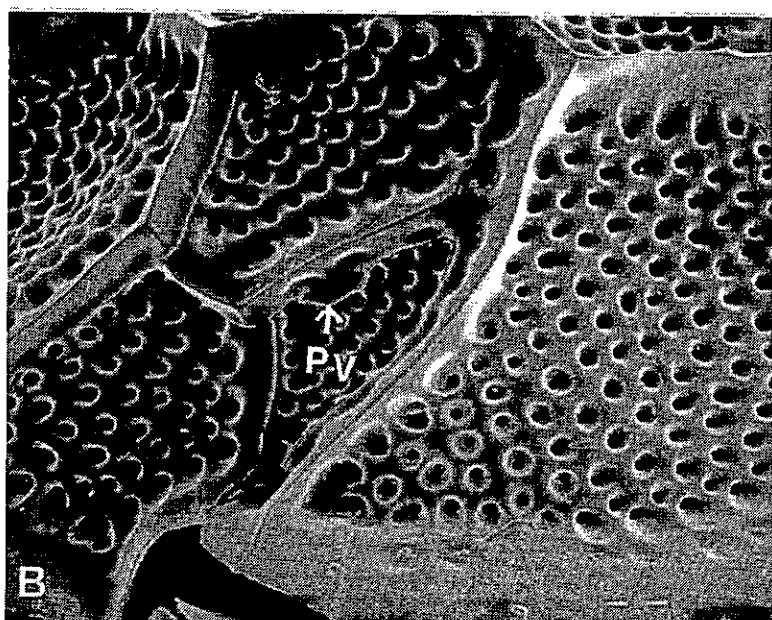
Células robustas, de epiteca pequeña. Cingulum estrecho, ecuatorial, cavizono con una ligera ondulación hacia el extremo derecho. Cuernos antapicales proyectados hacia la parte anterior del cuerpo. El derecho subparalelo al cuerno apical.

Rango de variación: longitud 200–212 μ m; transdiámetro 28–30 μ m. Especie confinada a regiones de aguas cálidas, oligotróficas. Fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970). Puede formar cadena.

Heteraulacus polyedricus (Pouchet) Drugg et Loeblich, 1967



A. Vista ventral.



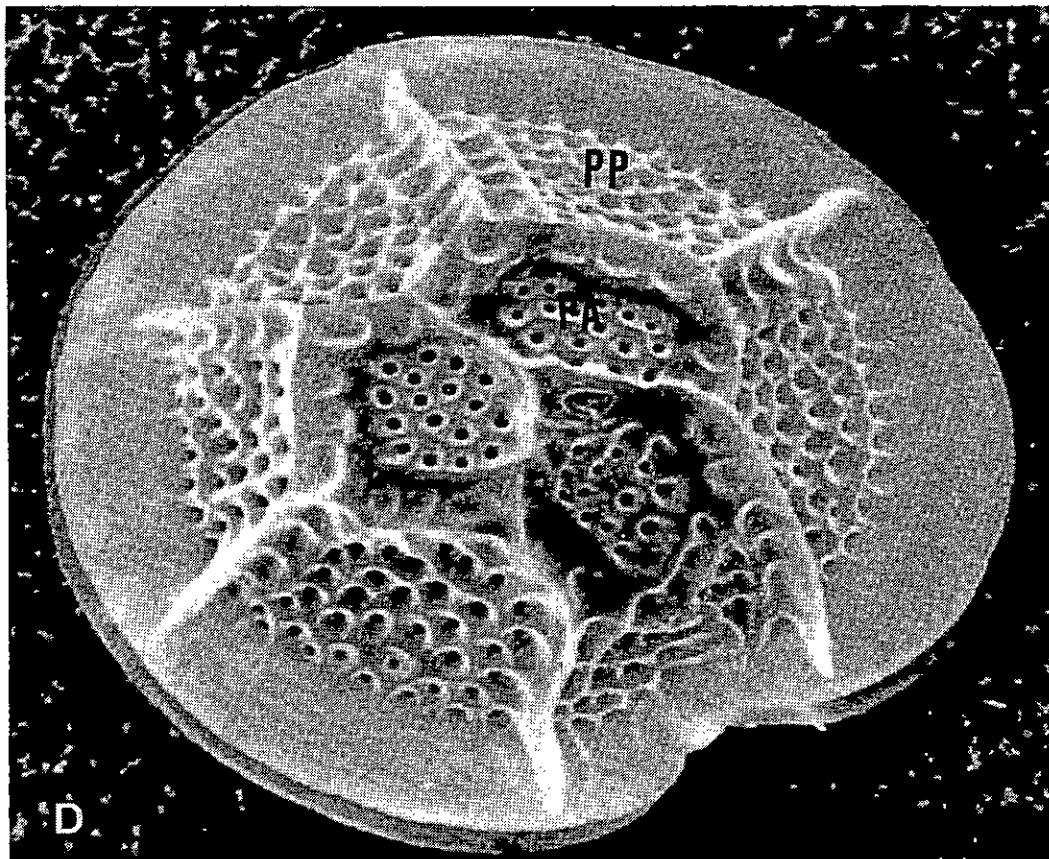
B. Epiteca mostrando placa apical (1') y el poro ventral (PV) (X 350).

Células de formas poliédricas. En vista ventral heptagonal. Epiteca con tres esquinas muy pronunciadas, hipoteca con dos. Poro apical alargado desplazado hacia un lado. Cuatro placas apicales. La placa apical (1') estrecha de forma triangular, asimétrica, con un poro localizado en el borde derecho (poro ventral). Cingulum ligeramente descendente con márgenes alados, soportados por espinas. Sulcus ancho y excavado. Región antapical constituida por dos placas. Teca fuertemente ornamentada con poros. Todas las placas separadas por suturas fuertes. Rango de variación: longitud 40–85 μm ; transdiámetro 50–100 μm .

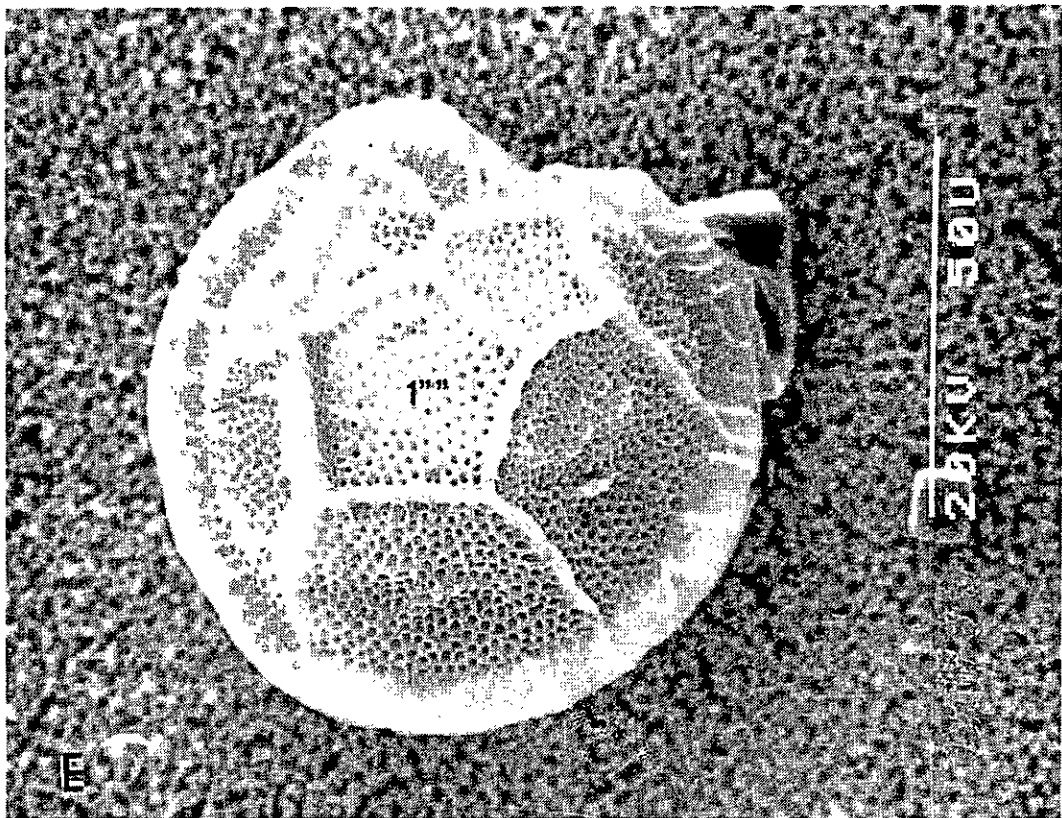
Especie fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970). Ampliamente distribuida en casi todos los océanos. Halim (1967) cita a esta especie como ampliamente representada en el plancton venezolano. Observada por La Barbera-Sánchez, (1984) en el Golfo de Cariaco.



C. Poro apical (PA) (X 350).

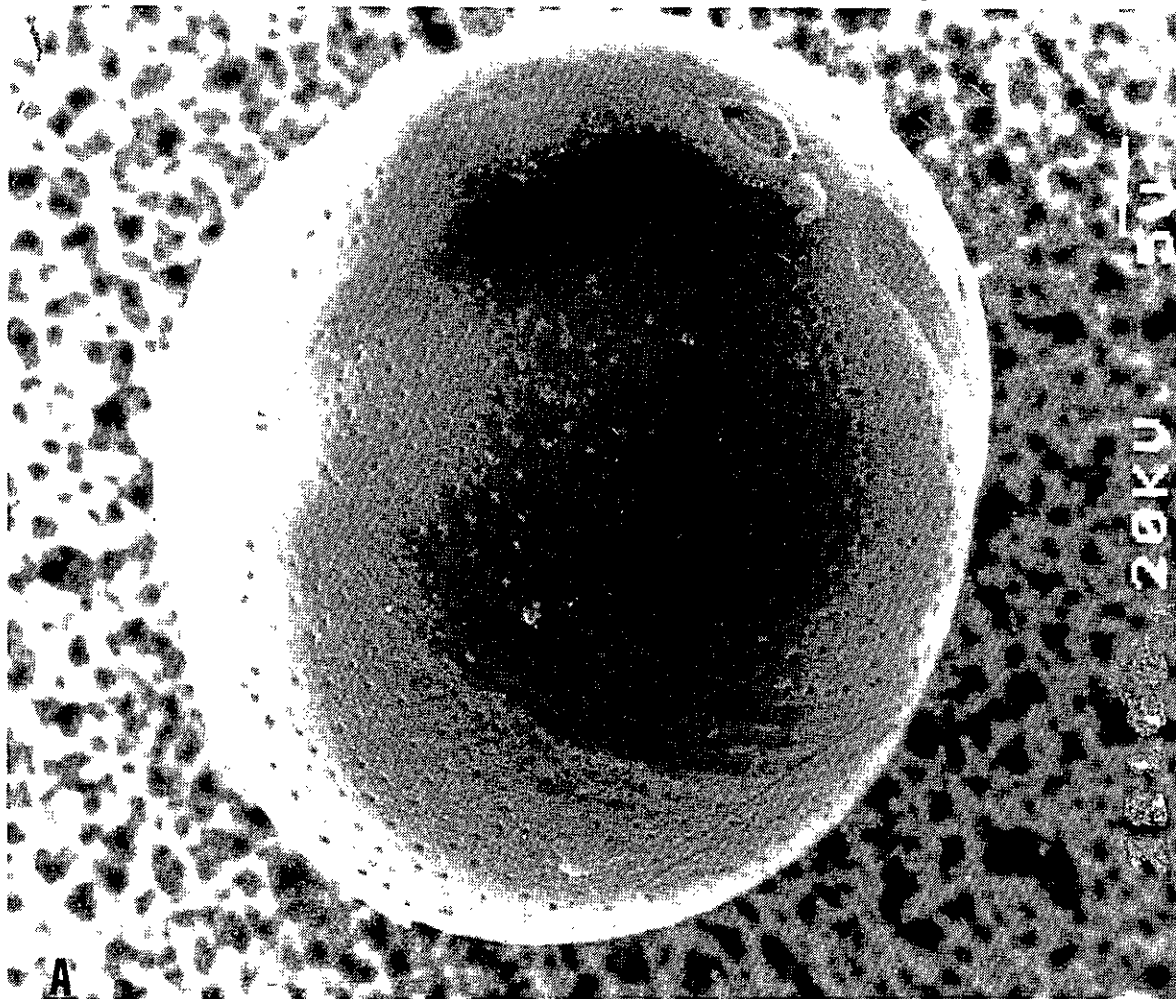


D. Vista apical mostrando la serie de placas apicales (PA) y precingulares (PP).

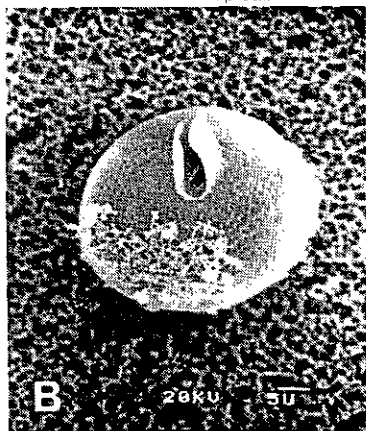


E. Vista antapical mostrando 1^{ma} (placa antapical).

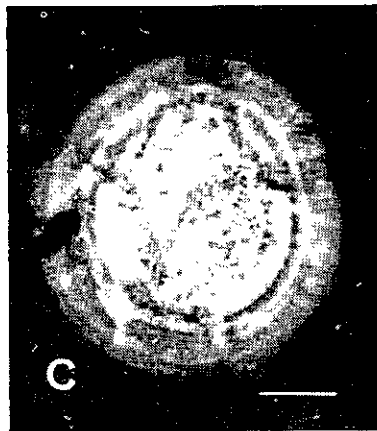
Blepharocysta splendor-maris Ehrenberg, 1859



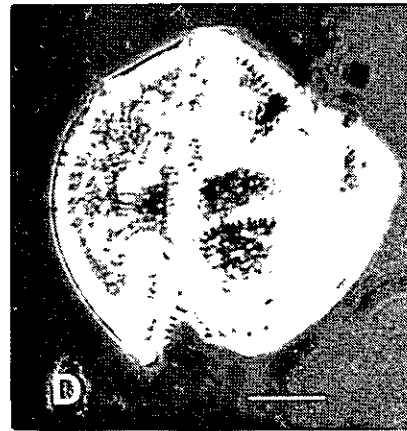
A. Vista latero-apical.



B. Vista antapical.



C. Vista lateral. Micrografía óptica.



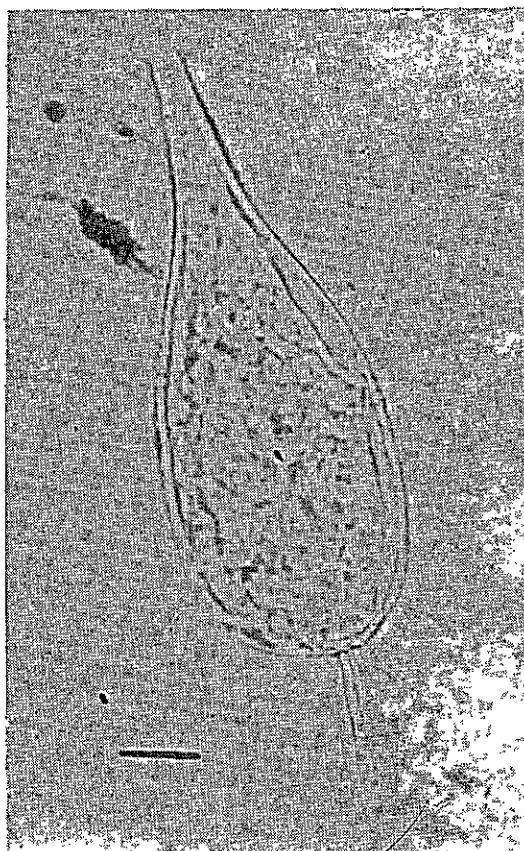
D. Disociación de placas. Micrografía óptica.

Células de forma esferoidal o elipsoidal, con dos aletas paralelas visibles en ciertas posiciones. Plano ecuatorial circular, sin aplastamiento. Cara dorsal con una pequeña placa intercalar (1a) de forma rectangular muy cercana al poro apical. La teca constituida por placas ornamentadas con

poros y separadas por tenues suturas. Rango de variación: longitud 38–40 μ m; ancho 33–36 μ m. Especie típica de aguas cálidas. Es fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970). En Venezuela encontrada por Halim (1967), en el Golfo de Cariaco y Bahía de Mochima.

Podolampas palmipes Stein, 1883

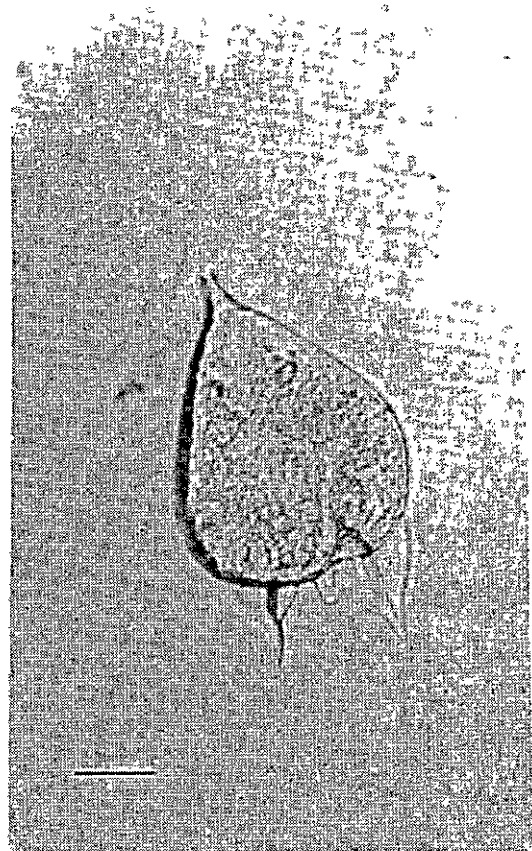
Células elongadas, piriformes, estrechándose hacia el cuerno apical. Presenta dos espinas antapicales aladas muy disimiles, pues la izquierda es más larga que la derecha. Cingulum sin estructuras aladas. Rango de variación: longitud (sin espina): 70–76 μ m; ancho 20–25 μ m. Especie no fotosintetizadora (Steindinger & Williams, 1970). Registrada por Halim (1967), para la Fosa de Cariaco y por La Barbera–Sánchez (1984) para el Golfo de Cariaco.



Vista general del ejemplar.

Podolampas bipes Stein, 1883

Contorno marcadamente piriforme ancho; bastante aplastada en dirección dorso-ventral. Cingulum sin estructuras aladas. Cuello corto y un par de espinas antapicales de longitud mediana, bastante separadas, algo sinuosas y con membranas. Rango de variación: longitud 70–104 μ m; transdiámetro 53–80 μ m.



Vista general del ejemplar.

Glosario de Términos

Antapicales. Placas situadas en la parte posterior de la hipoteca, que están en contacto con el antiápex. Se designan con la simbología "'". Presente solamente en formas tecadas, se excluyen los Dinophysiales.

Apicales. Placas situadas en la parte anterior de la epiteca que están en contacto directo con (o muy cerca del ápex). Se designan con la simbología (""). Presentes solamente en formas tecadas, con excepción de Dinophysiales.

Area ventral. Situada en la porción media del cuerpo de la célula, formada por cuatro placas, con frecuencias delgadas, transparentes y a veces ornamentadas. El sulcus se encuentra a su izquierda. Presente solamente en *Ceratium* (Figura 4a).

Atecadadas. Formas carentes de pared celular incrustadas de sales cálcicas. No presentan valvas, espinas, listas y otras extensiones tecales. El protoplasma es retenido por la membrana celular y/o película.

Cingulo. Surco transversal que puede rodear por completo el cuerpo como una cintura ecuatorial o con los extremos desplazados (Ver ascendente y descendente).

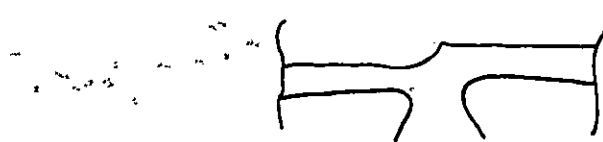
Cingulum ascendente. Aquel en el cual el extremo izquierdo o proximal, es decir el que corresponde al origen del flagelo transversal, está más bajo que el derecho.



Cingulum circular. Cingulum en el cual los extremos se encuentran al mismo nivel.



Cingulum descendente. Caracterizado por tener el extremo derecho más bajo que el izquierdo.



Cuernos. Son prolongaciones sólidas, huecas o atenuaciones de las placas apicales, postcingulares y/o antapicales. Formas tecadas solamente.

Especies cavizonas. Son aquellas especies que tienen el cingulum excavado en la porción más externa.



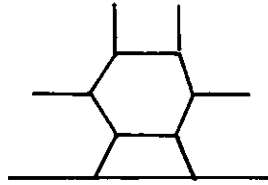
Especies planizonas. Son aquellas especies que presentan el cingulum señalado por membranas cingulares y no es excavado.



Epicono. Area superior al cingulum. Formas atecadas solamente.

Epiteca. Area superior al cingulum, compuesta frecuentemente por las series de placas apicales, intercalares anteriores y precingulares. Formas tecadas solamente.

Hexa. Denominación dada a las especies de los géneros *Peridinium* y *Protoperidinium* cuya segunda placa intercalar (2a) tiene seis lados.



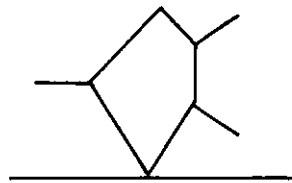
Hipocono. Area inferior al cingulum. Formas atecadas solamente.

Hipoteca. Mitad antiapical o inferior del cuerpo de una Peridiniaceae. Formas tecadas solamente.

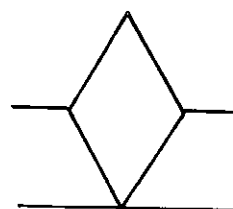
Intercalares anteriores. Placas que se encuentran en la cara dorsal de la epiteca y que no tocan ni al cingulum ni al ápice, generalmente son en número de tres y se designan con la letra "a". Presente solamente en formas tecadas, excluyen Dinophysiales.

Intercalares posteriores. Placas que se encuentran en la hipoteca entre las postcingulares y las antapicales, se designan con la letra "p". Presente solamente en formas tecadas, sin incluir a las Dinophysiales.

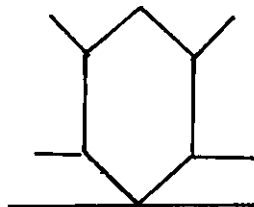
Meta. Denominación dada a las especies de los géneros *Peridinium* y *Protoperidinium* cuya primera placa apical (1') tiene cinco lados.



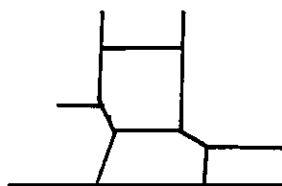
Orto. Denominación dada a las especies de los géneros *Peridinium* y *Protoperidinium* cuya primera placa apical (1') tiene cuatro lados.



Para. Denominación dada a las especies de los géneros *Peridinium* y *Proto-peridinium* cuya primera placa apical (1') tiene seis lados.



Penta. Denominación dada a las especies de los géneros *Peridinium* y *Proto-peridinium*, cuya segunda placa intercalar (2^a) tiene cinco lados.



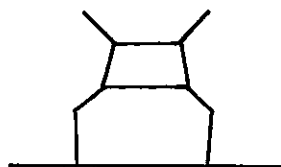
Placa. Cada una de las pequeñas piezas que unidas por sus bordes, a manera de mosaico, constituyen el cuerpo de un dinoflagelado. Su superficie puede hallarse esculpida y sus suturas revestir grados diversos de complejidad que en ocasiones es muy grande.

Poro apical. Orificio presente en el ápice de la epiteca.

Postcingulares. Placas (designadas por '''), situadas en la hipoteca y que están en contacto con las placas del cingulum. Solamente formas teca-das, excluyendo a los Dinophysiales.

Precingulares. Placas (designadas por '') que se encuentran en la epiteca y están en contacto con las placas cingulares. Solamente formas teca-das excluyendo los Dinophysiales.

Quadra. Denominación dada a las especies de los géneros *Peridinium* y *Proto-peridinium* cuya segunda placa intercalar (2a) tiene cuatro lados.



Región o cara ventral. Es la que contiene el sulcus. La opuesta es la dorsal.

Reticulaciones. Marcas superficiales en alto relieve, generalmente lineares, que le dan a la teca una apariencia de red; sin embargo, no son continuas de una placa a otra. (Formas tecadas solamente).

Sulcus. Se llama así al surco longitudinal que se encuentra en la cara ventral de la célula.

Sutura. Area de contacto entre dos placas adyacentes o valvas, asociada a veces con bandas intercalares de estriaciones. Presente sólo en formas tecadas.

Teca. Pared celular de naturaleza celulósica con incrustaciones de carbonato de calcio. Formado por dos valvas o la epiteca, hipoteca, cingulum, sulcus y extensiones celulares cuando están presentes.

Tecadas. Formas cuya pared celulósica se encuentra incrustada de sales cálcicas, presentando un arreglo o patrón de placas.

Transdiámetro o diámetro transversal (Trd.). Es la distancia que media, en vista ventral, entre las dos partes más externas del cingulum (especies planizonas) o sus puntos izquierdo y derecho más entrantes (especies cavizonas).

Lista de Especies

<i>Prorocentrum gracilis</i>	25
<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>	26
<i>Prorocentrum</i> sp.	26
<i>Dinophysis caudata</i>	27
<i>D. cuneus</i>	28
<i>D. ovum</i>	28
<i>Ornithocercus magnificus</i>	29
<i>O. steinii</i>	29
<i>Gymnodinium catenatum</i>	30
<i>G. coeruleum</i>	31
<i>Gyrodinium</i> sp.	32
<i>G. fissum</i>	32
<i>Pooleykrikos schwarzii</i>	33
<i>P. sp.</i>	34
<i>Pyrophacus steinii</i>	35
<i>Peridiniopsis asymmetrica</i>	36
<i>Protoperidinium claudicans</i>	37
<i>P. crassipes</i>	39
<i>P. conicum</i>	40
<i>P. depressum</i>	41
<i>P. divergens</i>	42
<i>P. leonis</i>	45
<i>P. longipes</i>	46
<i>P. oceanicum</i>	47
<i>P. pentagonum</i>	48
<i>P. pyriforme</i>	49
<i>P. quarnerense</i>	51
<i>P. quinquecorne</i>	52
<i>P. spiniferum</i>	53
<i>P. sp. (subsphaericum)</i>	54
<i>P. subinermis</i>	55
<i>Alexandrium tamarensis</i>	56
<i>A. monilatum</i>	57
<i>Gonyaulax</i> sp.	58
<i>G. digitale</i>	59
<i>G. poliedra</i>	60
<i>G. polygramma</i>	61
<i>Ceratocorys horrida</i>	62
<i>Ceratium furca</i>	63
<i>C. fusus</i>	64
<i>C. gravidum</i>	65
<i>C. candelabrum</i>	65
<i>C. deflexum</i>	66
<i>C. azoricum</i>	67
<i>C. horridum molle</i>	68
<i>C. gibberum</i> var. <i>dispar</i>	69
<i>C. breve</i>	70
<i>C. buceros</i>	70
<i>C. lunula</i>	71
<i>C. massiliense</i>	72
<i>C. macroceros</i> var. <i>gallicum</i>	72
<i>C. pulchellum</i>	73
<i>C. trichoceros</i>	74
<i>C. vultur</i>	75
<i>Heteraulacus polyedricus</i>	76
<i>Blepharocysta splendor-maris</i>	79
<i>Podolampas bipes</i>	80
<i>P. palmipes</i>	81

Bibliografía

- ABE, T. H. 1966. The armoured Dinoflagellata: I. Podolampidae. Publ. Seto. Mar. Biol. Lab. 14 (2): 129-154.
- BALECH, E. 1959. Two new genera of dinoflagellates from California. Biol. Bull. 116 (2): 195-203.
- BALECH, E. 1963. La familia Podolampaceae (Dinoflagellata). Bol. Inst. Biol. Mar. 2: 1-33.
- BALECH, E. 1964. Tercera contribución al conocimiento del género *Peridinium* Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia". Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat. 1 (6): 179-195.
- BALECH, E. 1974. El género "*Protoperidinium*" Berg. 1881. ("*Peridinium*" Ehrenberg, 1831, Partim). Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia". Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat. 4 (1): 1-79.
- BALECH, E. 1977. Cuatro especies de "*Gonyaulax*" sensu lato y consideraciones sobre el género (Dinoflagellata). Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia". Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat. 5 (6): 115 + 3 lám.
- BALECH, E. 1985. The genus *Alexandrium* or *Gonyaulax* of the tamarensis group toxic. En Toxic Dinoflagellates (Eds. D. M. Anderson; A. W. White & D. G. Baden). Elsevier, New York. 33-38.

- BALECH, E. 1988. Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Publ. Espe. Inst. Español Oceanogr. 1: 310 pp.
- DODGE, J. D. 1964. Chromosome structure in the Dinophyceae. II. Cytochemical studies. Arch. Mikrobiol. 48: 66-80.
- DODGE, J. D. 1975. The proro-centrales (Dinophyceae). II. Revisión on the taxonomy within the genus "*Prorocentrum*". Bot. J. Linn. Soc. 71: 103-177.
- DODGE, J. D. 1982. Marine Dinoflagellates of the British Isles. Her Majesty's Stationery office, London. 304 pp.
- DODGE, J. D. 1983. Dinoflagellates: Investigation and Phylogenetic Speculation. Br. Phycol. J. 18: 335-356.
- DODGE, J. D. 1984. Dinoflagellate Taxonomy. In Dinoflagellates (Ed. D. Spector). Academic Press, INC. New York: 17-31.
- FERRAZ-REYES, E.; G. REYES-VASQUEZ and I. BRUZUAL. 1979. Dinoflagellate blooms in the Gulf of Cariaco, Venezuela. En: Toxic Dinoflagellate Blooms (Eds. D. L. Taylor & H. H. Seliger). Elsevier North Holland. Inc., New York: 155-190.
- FERRAZ-REYES, E.; G. REYES-VASQUEZ and A. LA BARBERA-OLIVEROS. 1985. Dinoflagellates of the Genera *Gonyaulax* and *Protogonyaulax* in the Gulf of Cariaco, Venezuela. En: Toxic Dinoflagellates (Eds. D. Anderson, A. White & D. Baden). Elsevier New York: 69-72.
- GRAHAM, H. W. 1942. Studies in the morphology, taxonomy and ecology of the Peridiniales. Scient. Results Cruise VII Carnegie. Biol. Ser. 3: 1-129.
- GRAHAM, H. W. 1943. *Gymnodinium catenatum*, a new dinoflagellate from the Gulf of California. Trans. Amer. Micr. Soc., 62(3): 259-261.
- GRAHAM, H. W. and N. BRONIKOVSKY. 1944. The genus *Ceratium* in the Pacific and North Atlantic Oceans. Scient. Results Cruise VII Carnegie. Biol. Ser. 5: 1-209.
- HALIM, Y. 1967. Dinoflagellates of the South East Caribbean-sea (East-Venezuela) Int. Revue. Ges. Hydrobiol. 52(5): 701-755.
- HERMOSILLA, J. 1973. Contribución al conocimiento sistemático de los dinoflagelados de la Bahía de Concepción, Chile. Gayana, 24: 149 pp.

- HOWELL, J. F. 1953. *Gonyaulax monilata* sp. nov. The causative dinoflagellate of a red tide on the east coast of Florida in August-September, 1951. Trans. Amer. Microscop. Soc. 72: 153-156.
- HULBURT, E. M. 1975. The taxonomy of Unarmored Dinophyceae of Shallow embayment on Cape Cod, Massachusetts. Biol. Bull. 112 (2): 196-219.
- KOFOID, C. A. 1907. Dinoflagellata of the San Diego region. III. Descriptions of New Species. Univ. Calif. Publ. Zool. 3: 299-340 + 2 pl.
- KOFOID, C. A. and O. SWEZY. 1921. The free living Unarmored Dinoflagellata. Mem. Univ. Calif. 5: 1'562 + 12 pl.
- LA BARBERA-SANCHEZ, A. 1984. Estudio taxonómico de los dinoflagelados del orden Peridiniales de la Plataforma Nor-Oriental de Venezuela. Tesis de grado para optar al título Magister Scientiarum en Ciencias Marinas, Mención Biología Marina.
- LA BARBERA-SANCHEZ, A. 1987. Toxicidad en moluscos causada por dinoflagelados tóxicos en la costa Oriental de Venezuela, durante 1986-1987. 37a. Convención Anual ASOVAC: 116.
- LA BARBERA-SANCHEZ, A. 1989. Estudio de las mareas rojas en la costa Oriental de Venezuela. Informe Técnico FONAIAP. Estación Experimental Sucre.
- LA BARBERA-SANCHEZ, A., O. GALLARDO y S. SILVA. 1990. *Gymnodinium catenatum* causante de toxicidad en bivalvos de la costa norte del estado Sucre, Venezuela. Acta Científica Venezolana. 14(1): 92.
- LA BARBERA-SANCHEZ, A., G. REYES-VASQUEZ, A. CABELLO and E. FERRAZ-REYES. 1991. Assessment of Mussel toxicity caused by Dinoflagellates in the Gulf of Cariaco, Venezuela. Rev. Inter. d'Océanogr. Médicale. CERBOM. 101-102-103-104: 176-180.
- LOEBLICH, A. R. III. 1965. Dinoflagellate nomenclature. Taxom 14(1): 15-18.
- LOEBLICH, A. R. 1970. The amphiesma or dinoflagellate cell covering. Proc. North. Amer. Paleont. Convention, Chicago, 1969, 2, Part G: 867-829.
- LOEBLICH, A. R. Jr. and W. S. DRUGG. 1968. Heteraulacaceae (Pyrrophyta), a correction. J. Paleont. 42 (6): 1486.

- LOEBLICH, A. R. and L. LOEBLICH. 1979. The systematics of *Gonyaulax* with special reference to the toxic species. En Toxic Dinoflagellate Blooms (Eds. D. L. Taylor and H. H. Seliger). Elsevier North Holland. Inc., New York p: 41-46.
- MARGALEF, R. 1965. Composición y distribución del fitoplancton. Mem. Soc. Nat. La Salle 25 (70, 71 y 72): 141-205.
- MAZPARROTE, S. 1970. Composición del "turbio" o marea roja en las Costas Orientales de Venezuela. Mem. Soc. Nat. La Salle. 30 (86): 102-721.
- PATTON, S. P., T. CHANDLER, E. B. KALAN, A. R. III, LOEBLICH, G. FULLER and A. A. BENSON. 1967. Food value of red tide (*Gonyaulax poliedra*) Science 158: 789-790.
- REYES-VASQUEZ, G., E. FERRAZ-REYES and E. VASQUEZ. 1979. Toxic dinoflagellate Blooms in Northeastern Venezuela during 1977. En Toxic Dinoflagellate Blooms (Eds. D. L. Taylor and H. H. Seliger) Inc., New York: 191-194.
- REYES-VASQUEZ, G.; E. FERRAZ-REYES; F. TROCONIS and A. LA BARBERA-SANCHEZ. 1991. Occurrence of *Pyrodinium bahamense* in Venezuela coastal waters. Rev. Intern. d'Océanogr. Médicale. CERBOM 101-102-103-104: 127-132.
- RIS, H. 1962. Interpretation of Ultrastructure in the cell nucleus. Symp. Int. Soc. Cell. Biol. 1: 69-88.
- SCHILLER, J. 1937. Dinoflagellate (Peridineae) en L. Rabenhorst's Kryptogamen flora von Deutschland österreich und der Schweiz. 10 (3): 589 pp.
- SOURNIA, A. 1966. Sur la variabilité infraspecifique de genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) in milieu marin. Cr. hebd. Seanc. Acad. Sci., Paris: 263: 1980-1983.
- STEIDINGER, K. and J. WILLIAMS. 1970. Dinoflagellates. Mem. Hourglass Cruises Fla. Dep. Nat. Resour. Mar. Res. Lab. (2): 251 p.
- SUBRAHMANYAN, R. 1958. Phytoplankton organism of the Arabian Sea off the west coast of India. J. India Bot. Soc. 37 (4): 435-441.
- SUBRAHMANYAN, R. 1968. The Dinophyceae of the Indian seas. Genus *Ceratium* Schrank. Mem. Mar. Biol. Ass. India. 2 (1): 129 pp. + 9 pl.

- SUBRAHMANYAN, R. 1971. The Dinophyceae of the Indian seas. Part 2. Family Peridineaceae Schütt emend Lindemann. Mem. Mar. Biol. Ass. India 2: 334 pp.
- SUBRAHMANYAN, R. 1973. General features of dinoflagellate material collected by the "Anton Bruun" during the International Indian Ocean Expedition In: Zeitzschel, B (ed.): The Biology of the Indian Ocean. Ecol. Stud. Vol. 3, ch. 2.5, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York: 155-169 + 3 pl. (1-3).
- TAYLOR, R. 1972. Application of the Scanning electron microscope to the study of tropical microplankton. J. Mar. Biol. Ass. India: 14 (1): 55-60.
- TAYLOR, R. 1976. Dinoflagellates from the International Indian Ocean Expedition. A report on material collected by the R. V. "Anton Bruun" 1963-1964. Biblioth. Bot. 132, 1-234 + 46 lám.
- TAYLOR, R. 1979. The toxigenic Gonyaulacoid dinoflagellates. En: Toxic Dinoflagellate Blooms (Eds. D. L. Taylor and H. H. Seliger). Elsevier North Holland. Inc., New York: 47-56.
- TAYLOR, R. 1980. On dinoflagellate evolution. BioSystems, 13: 65-108.
- TINDALL, D. 1984. The distribution, periodicity, and culture of benthic/epiphytic Dinoflagellates in a ciguatera endemic region of the Virgin Island. Tesis de Grado para optar al título de Ph.D.
- WALL, D. and B. DALE. 1971. A reconsideration of living and fossil *Pyrophacus* Stein (Dinophyceae). J. Phycol. 7 (3): 221-235.
- WOOD, E. J. F. 1954. Dinoflagellates in the Australian region. J. Austr. Mar. Fresh. Res. 5(2): 171-351.

OMAR COLMENARES

Coordinación Editorial

Félix J. Chirinos

Diagramación y Montaje

Wanerge Fuentes H.

Fotocomposición

Yalexis Delgado-Angela Gómez B.

Fotolito

Jesús Laguna-Mario Pino

Impresión

Rubén Rodríguez-Libardo Mujica